.

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

AGRARIAN BULLETIN OF THE BLACK SEA LITTORAL

SCIENTIFIC JOURNAL

ISSUE 104-105

«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. РОДІОНОВА, к.вет.н. (Україна)
О.П. РЕШЕТНІЧЕНКО, 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 № 4 від 27.10.2022).

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. (Україна)
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. Rodionova, 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 № 4 of 27.10.2022).

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

І. Грищук, В. Карповський, О. Журенко, О. Данчук, Р. Постой, Д. Криворучко *ВМІСТ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ПЛАЗМІ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ РЕГУЛЯЦІЇ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД* *6*

T. Karchevska *EPISOTOTIC SITUATION AND AETIOLOGICAL STRUCTURE OF POULTRYSALMONELLOSIS IN KHMELNYTSKYI REGION* *14*

В. Кириченко, М. Брошков *ДИНАМІКА СТАТЕВИХ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ, КОРТИЗОЛУ ТА ТРИЙОДТИРОНИНУ У СОБАК ЗА ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ* *19*

М. Скрипка, І. Панікар, І. Запека, О. Куралес *ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПАТОГЕНЕЗУ ТА ПАТОМОРФОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ СКЛАДНОЇ ТРАВМИ ХРЕБТА ТА СПИННОГО МОЗКУ* *27*

Ж. Коренєва, Л. Роша, Г. Овчаренко, Ю. Мазуренко, В. Лаврова *ВІСПА ПТАХІВ: ПОШИРЕННЯ, ПАТОМОРФОЛОГІЯ, ТЕРАПЕВТИЧНІ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ* *34*

Г.Гарагуля , Р.Северин , А.Момот , І. Жунько *ІМУННА СИСТЕМА ПТИЦІ ТА ССАВЦІВ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА* *42*

O.Piven *MONITORING OF SEPARATED QUALITY INDICATORS OF HERRING IN THE COMMERCIAL NETWORK OF ODESSA* *60*

В. Кушнір *СТРЕС У КОТІВ: ДІАГНОСТИКА ТА КОМПЛЕКСНА ТЕРАПІЯ* *66*

Zh. Koreneva, L. Rosha, I. Zapeka, J. Mazurenko, J. Garnazhenko, I. Shovkoplyas *INFLUENCE OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE PLACENTA OF DOMESTIC ANIMALS ON NEWBORN YOUNG* *71*

К. Саракул , Л. Франчук-Крива , М. Тодоров *ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ У КОТІВ ЗА ХОЛАНГІОГЕПАТИТУ* *77*

В.Кушнір , М.Тодоров *СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА КОМПЛЕКСНОЇ ТЕРАПІЇ ЗА ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТУ У КОТІВ* *84*

І. Різничук, О. Безалтична, А. Гарбар *ОСОБЛИВОСТІ*

ПРОТЕЇНОВОГО ЖИВЛЕННЯ ПЕРЕПЕЛІВ 89

В.Ясько , Н. Кірович , О.Найдіч *ЕТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ* 95

С. Косенко, В. Чебан, С. Нагорний *МОДИФІКАЦІЇ ПРИЗОВИХ КАЧАЛОК ДЛЯ РИСИСТИХ КОНЕЙ* 102

В. Іванов, А. Онищенко, Л. Засуха *БУДИНОЧОК ДЛЯ ВІДКРИТОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ СВИНИНИ* 108

I. Dudarev, S. Uminsky, L. Knaub , N. Maslych *ANALYSIS OF THE NUTRITIONAL PROPERTIES OF CORN COBS FOR FEED PRODUCTION* 115

А. Ейфеел , О. Гусятинська , Р. Сусол *СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ* 119

І. Різничук, О. Кишлали, К. Мажиловська, Є. Гурко, А. Гарбар *ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВИХ МАТЕРІАЛІВ МІНЕРАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ГОДІВЛІ ТВАРИН У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА* 131

I. Dudarev, S. Uminsky, N. Maslych , L. Knaub *PREPARATION AND BASIC TIPS FOR USING CORN COBS FOR ANIMAL FEEDING* 138

В. Кириченко, М. Брошков *ДИНАМІКА ВІДНОСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІМУНОГРАМИ У СУК ЗА ЕСТРУСУ* 142

О. Боднар *СЕРОТЕРАПІЯ КОРІВ З ПЕРСИСТЕНТНИМ ЖОВТИМ ТІЛОМ ЯЄЧНИКА* 150

А. Бакова, В. Кушнір *ВПЛИВ ПЛАСТИКУ ТА МІКРОПЛАСТИКУ НА ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я МОРСЬКИХ ТВАРИН, ПТАХІВ ТА РИБ ЗАПОБІГАННЯ ПОТРАПЛЯННЯ НОВОГО ПЛАСТИКУ В МОРЯ ТА ОКЕАНИ* 157

В. Бойко, В. Кушнір *ВПЛИВ ПЛАСТИКУ ТА МІКРОПЛАСТИКУ НА РИБ (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)* 163

Ю. Єрьоменко, В. Кушнір *ПЕРЕТВОРЕННЯ ПЛАСТИКУ УСОЛОНІЙ ТА ПРІСНІЙ ВОДІ. МІКРОПЛАСТИК. ВПЛИВ МІКРОПЛАСТИКУ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ТВАРИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)* *167*

Я. Карпенко , А. Богословська *ДИНАМІКА ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕТНОСТІ СВИНОМАТОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПЕРІОДУ СУПОРОСНОСТІ* *173*

М. Кравцова, І. Мирошниченко *АНАТОМО-ТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ, ЯКІ ОТРИМУВАЛИ ВИСОКОЖИРОВИЙ РАЦІОН* *184*

А. ***Китаєва, В. Слюсаренко*** *ПОКАЗНИКИ КРОВІ КІЗ РІЗНИХ ПОРІД МІСЦЕВОЇ ПОПУЛЯЦІЇ* *194*

Я. Пушкар, Т. Пушкар, О. Решетніченко, І. Антонік *ДІЯ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ НА ШКІДЛИВІ ГАЗИ* *202*

I. Dudarev, S. Uminsky, L. Knaub , N. Maslych, T. Mogilyanets *INTENSITY OF EVAPORATION OF MOISTURE AND THE INFLUENCE OF THE UNIFORMITY OF FLOOR COMBINED FEED DURING ITS STORAGE* *210*

І. Різничук, А. Гарбар *ОБҐРУНТУВАННЯ НОРМ ГОДІВЛІ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ВМІСТОМ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ ТА ТРЕОНІНУ* *214*

Н. Кірович, І .Слюсаренко, А. Рудик *РОЗВИТОК НОВОНАРОДЖЕНИХ ЯГНЯТ ДРУГОГО ТА ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ ЦИГАЙСЬКОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДИ БАТЬКА* *222*

I. Dudarev, S. Uminsky, N. Maslych, L. Knaub , T. Mogilyanets *USE OF ALTERNATIVE SOURCES OF COMPONENTS IN COMPOUND FEED FOR POULTRY* *229*

Т. Рижкова *ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ МАФАнМ І КОЛІФОРМ У КОРОВ'ЯЧОМУ, КОЗИНОМУ МОЛОЦІ ТА РОЗСІЛЬНОМУ СИРІ* *233*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.01

ВМІСТ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ПЛАЗМІ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ РЕГУЛЯЦІЇ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

І. Грищук[11], В. Карповський[1], О. Журенко[1], О. Данчук[2], Р. Постой[1], Д. Криворучко[1]

[1]Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

[2]Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

У статті наведено результати хроматографічного дослідження плазми крові корів з різним тонусом автономної нервової системи, в зимовий період. За допомогою кардіологічного дослідження за методом Баєвського було сформовано 3 групи тварин: нормотоніки, симпатотоніки та ваготоніки. За результатами хроматографічного дослідження було отримано дані щодо вмісту ненасичених жирних кислот у плазмі крові корів. За данимипоказниками було встановлено, що найбільший відсоток ненасичених жирних кислот у плазмі крові мали симпатотоніки, а найменший ваготоніки, що характеризується впливом тонусу автономної нервової системи на обмінні процеси. Було проаналізовано відношення мононенасичених жирних кислот та поліненасичених жирних кислот, за рахунок чого виявлено закономірність по зростанню їх концентраці в симпатотоніків та зменшення у ваготоніків в порівнянні з нормотоніками як тварин, в яких врівноважена дія симпатичної та парасимпатичної нервової системи.

Ключові слова: *корови, автономна нервова система, ненасичені жирні кислоти, кров.*

Вступ. На сьогодні дослідження факторів, що впливають на метаболізм організму тварини є досить актуальним. На великих виробництвах у роботі з високопродуктивними тваринами розуміння цих речей на пряму впливає на якість отримуваної сировини від сільськогосподарських тварин. Розглядаючи самі фактори, які можуть грати роль в цьому можна назвати досить чисельний список, до якого відносять і нервову систему, а саме тонус автономної нервової системи, що грає один з ключових моментів в регулюванні метаболізму в організмі тварин. Це є фундаментом для досліджень даних питань.

Автономна нервова система (АНС) представлена у вигляді нервової системи яка не підконтрольна свідомості, а грає роль автономної системи. Її зазвичай визначають як периферичну рухову систему, що іннервує гладенькі м'язи, серцевий м'яз, залози тканин і органів порожнини тіла, тобто всі органи, які мають непосмуговану мускулатуру. Основною функцією АНС є підтримка внутрішньої сталості організму або гомеостазу [1]. АНС іннервує органи, вона впливає на функціонування цих органів. Це впливає системно на метаболізм в організмі. Вегетативні нервові закінчення містять як аферентні волокна від

периферичнихорганів до центральної нервової системи, так і еферентні волокна від центральної нервової системи до периферичних органів. Аферентні та еферентні сигнали передають метаболічну інформацію від периферичних органів до центральної нервової системи і модулюють функції периферичних внутрішніх органів, відповідно це призводить до регуляції системного метаболізму [2]. Наприклад, аферентні блукаючі нерви передають сигнали травному тракту, такіяк глюкагоноподібний пептид-1, холецистокінін, грелін, а також механічні сигнали. Аферентні блукаючі нерви передають сигнали від гепатопортальної системи, таким чином регулюючи метаболізм глюкози. Еферентні блукаючи нерви регулюють системний гомеостаз глюкози, посилюючи стимулювання глюкозою секреції інсуліну в β-клітинах і активує синтез глікогену в печінці. Також еферентні симпатичні нерви беруть участь у регуляції енергетичного метаболізму шляхом сприяння ліполізу в білій жировій тканині і шляхом індукування термогенезу в бурій жировій тканині. Аналізується все більше даних, що підтверджують роль вегетативних нервових закінчень у регуляції енергетичного метаболізму. Аферентні нерви передають метаболічну інформацію від периферичних органів до ЦНС, завдяки цьому ЦНС може регулювати органи через волокна вегетативних нервів [3]. Жирова тканина регулюється як нервовою так і імунною системою. Коли тварина відчуває нестачу енергії, норадреналін вивільняється із симпатичних нервових закінчень, що призводить до ліполізу триацилгліцеролу до вільної жирної кислоти і гліцеролу. У білій жировій тканині симпатичні нерви викликають ліполітичний ефект через β-адренорецептори. Норадреналін, який вивільняється з симпатинчих нервових закінчень активує адренілатциклазу і підвищує рівень цАМФ в цитоплазім. Зв'язку з тим, що цАМФ-залежна протеїнкіназа А активується, це призводить до активації гормон-чутливої ліпази. Відповідно ліпаза функціонує як фермент, що обмежує швидкість ліполітичної реакції, яка гідролізує триацилгліцерини до вільних жирних кислот і гліцерину [2].

Жирні кислоти (ЖК) – це органічні кислоти, які значною мірою визначаються довжиною та насиченістю аліфатичного бічного ланцюга, приєднаного до карбонової кислоти. У тварин бічні ланцюги містять парну кількість атомів карбону, а ЖК поділяються на коротко ланцюгові (2-6 атомів карбону), середньо ланцюгові (8-12 атомів карбону), довго ланцюгові (14-18 атомів карбону), дуже довго ланцюгові (20-26 атомів карбону). Основними типами ЖК в кровообігу та в тканинах ссавців є довголанцюгові та дуже довголанцюгові ЖК з різним степенем насичення. До них належать пальмітинова кислота (C16:0), пальмітолеїнова кислота (C16:1), стеаринова кислота (C:18:0), олеїнова кислота (C18:1n-9), лінолева кислота (C18:2n-6) і, зокрема у дрібних ссавців арахідонова кислота (20:4n-6) і докозагексаєнова кислота (22:6n-3). Ці ЖК є основними компонентами запасних тригліцеридів і клітинних мембран, і хоча ЖК C16–C18 також є компонентами деяких сигнальних молекул, отриманих з

[1] Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор Карповський В. І.

ЖК (діацилгліцеролів (DAG) і керамідів), багато основних сигнальних молекул ліпідів (простагландини та лейкотрієни) синтезуються з дуже довголанцюгових ненасичених ЖК (наприклад, арахідонової та докозагексаєнової кислот) [4].

Деякі тканини та клітини мають обов'язкову потребу в глюкозі (мозок, еритроцити і клітини сітківки), тоді як більшість тканин мають здатність використовувати як глюкозою так іЖК.

Внесок різних видів палива у виробництво енергії в конкретних тканинах і внесок різних тканин у загальне виробництво та використання енергії в цілому організмі досить помітно відрізняються. Через відносний розмір у людини та більшості тварин м'язи вважаються основною тканиною для утилізації як глюкози, так і жирних кислот. Уміння м'язів істотно збільшувати витрати енергії під час тренування, значною мірою впливає на здатність поглинати різні енергетичні субстрати. Інші тканини, такі як серце, мають подібну здатність збільшувати як кількість, так і тип окислення субстрату залежно від потреби, але через відносний розмір серця та м'язів в організмі загальний внесок серця в окислення субстрату всього тіла становить лише 5–10%. Печінка відіграє важливу роль в утилізації глюкози після їжі та в забезпеченні циркуляцією глюкози для підтримки рівня глюкози в крові, коли поживні речовини не всмоктуються з кишечника. Печінка також має здатність поглинати жирні кислоти, окислювати їх або упаковувати в ліпопротеїни для експорту та зберігання в інших тканинах, і тому є центральною в гомеостазі ліпідів і глюкози. Біла жирова тканина також має незначний вплив на окислення жирних кислот у всьому організмі, хоча в даний час існує значний дослідницький інтерес у дослідженні того, чи можуть білі адипоцити отримати більш окислювальний фенотипкоричневих адипоцитів з більшим внеском в окислення субстрату всього тіла та витрати енергії[5].

Синтез жирних кислот починається в мітохондріях з утворенням ацетил-коензиму А, в результаті окислення CH_3-COOH і CH_3-CH_2-CH_2-COOH. Для вивільнення ацетил-коензима А з мітохондріальної мембрани, в роль вступає трикарбоксилатна система та цитратсинтетази, щоб перетворити його в цитрат для проходження в цитоплазму. При потраплянні в цитоплазму, цитрат знову трансформується в ацетил-коензим А за допомогою АТФ-цитрат-ліази, в подальшому утворюється оксалоацетат і аденозиндифосфат (АДФ). Зв'язку з тим синтез жирних кислот є ендергонічним (накопичує енергію з вуглецю), ацетил-коензим А представляє карбоксилювання, через її з'єднання з HCO_3 [7, 9].

Оксалоацетат відновлюється малатдегідрогеназою в малат, яка потім перетворюється в $C_3H_3O_3$ за допомогою малатдегідрогенази, що дає донору електронів нікотинамідаденіндинуклеотидфосфат у відновленій формі. З малонід-коензиум А синтез жирних кислот здійснюється шляхом елонгації за допомогою синтази жирних кислот. Цей білковий комплекс виконує синтез, відновлення, дегідратацію та знову відновлення конденсуючої групи малоніл-коензиум А з ацетил-коензимом А. Під час елонгації до жирної кислоти

додають групи з двох карбонів, отримуючи пальмітинову (С16:0) як кінцеву жирну кислоту [6, 10].

Жирні кислоти можуть окислюватися до ацетил-коензиму А шляхом мітохондріального β-окислення, або етерифікування гліцерина з утворенням триацилгліцериду і функціонувати як основний енергетичний резерв організму. Триацилгліцерид синтезуватися починає гліцерол-3- фосфату ,пізніше ацил-коензим А жирна синтаза активує жирні кислоти і три з них етерифікуються до молекули [8].

Мета досліджень. Дослідити вміст ненасичених жирних кислот в плазмі крові корів за різного тонусу автономної нервової системи в зимовий період.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на коровах української чорно- рябої молочної породи III-IV лактації. Типи автономної регуляції визначали за допомогою дослідження стану серцево-судинної системи за методом Баєвского. Суть методу полягає у тому, що тварині проводять електрокардіографію, після цього визначають моду в діапазоні значень кардіоінтервалу. Згідно отриманих результатів досліджень тонусу автономної нервової системи сформовано 3 групи тварин: нормотоніки – тип нервової діяльності з урівноваженою дією симпатичної і парасимпатичної нервової системи; симпатотоніки – тип нервової діяльності, де симпатична нервова система переважає над парасимпатичною; ваготоніки – тип нервової діяльності,де парасимпатична нервова діяльність переважає над симпатичною. Матеріалом для дослідження слугували зразки крові отримані з яремної вени зранку перед годівлею. Кров стабілізували гепарином, плазму отримували центрифугуванням.

Екстракцію ліпідів з плазми крові проводили за методом Фолча [12]. Наступним етапом підготовки проб було проведення гідролізу та метилювання жирних кислот ліпідів, отриманих з плазми крові. Для цього до 100 мг отриманого жиру додавали 4 $см^3$ метилового розчину гідроксиду натрію, приєднували зворотний холодильник до колби з вмістимим і кип’ятили до зникнення крапель жиру, помішуючи вміст колби з інтервалом 30–60 секунд. До вмістимого колби додавали 5 $см^3$ метилового розчину трифториду бору продовжуючи кип’ятіння до 1 год. У киплячу суміш через верхню частину зворотного холодильника додавали 3 $см^3$ гексану та знімали з елементу нагрівання. До ще гарячого розчину додавали 20 $см^3$ насиченого розчину хлориду натрію і перемішували 15 секунд. Відбирали верхній (гексановий) шар для дослідження [11]. Аналіз метилових ефірів жирних кислот проводили на газовому хроматографі Trace GC Ultra (США) з полум’яно-іонізаційним детектором. Умови хроматографування: температура колонки 140–240ºС, температура детектора 260 ºС. Проба у хроматограф вводилася за допомогою автосамплера TriPlus в дозі 1 мкл. Тривалість аналізу складала 65 хв.

Ідентифікування жирних кислот проводили за допомогою стандартного зразка Supelco 37 Component FAME Mix. Кількісну оцінку спектру жирних кислот ліпідів жовтків здійснювали методом внутрішньої нормалізації, визначаючи їх вміст у відсотках. Дослідження проводили у 3-х паралелях.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили загальноприйнятими методами варіаційної статистики. Вірогідність різниці показників оцінювали за t-критерієм Ст'юдента. Відмінності між показниками, що порівнювались, вважали вірогідними за рівня значимості $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$.

Результати досліджень. Вивчаючи жирнокислотний склад плазми крові тварин слід брати до уваги, що на їхній склад можуть впливати досить значна кількість факторів, таких як годівля тварини, їх вік, фізіологічний стан тощо. Слід відмітити, що при приформуванні груп тварин для досліду особливо уважно слідкували за їх раціоном, умовами утриманні та фізіологічним станом (у тварин усіх дослідних груп параметри були ідентичними). Розглядаючи питання щодо впливу на організм тонусу автономної нервової системи, було сформовано 3 групитварин: нормотоніки, симпатотоніки і ваготоніки.

При дослідженні жирнокислотного стану плазми крові було отримано показники у відсотковому відношенні жирних кислот. З огляду на їх фізіологічне значення, основну увагу ми зосередили на аналізі відносного вмісту ненасичених жирних кислот. У плазмі крові корів з різним тонусом автономної регуляції було виявлено 10 ненасичених жирних кислот, серед яких: мононенасичені жирні кислоти – міристенова, пальмітолеїнова, олеїнова, цис-11-ейкозенова; поліненасичені жирні кислоти – лінолева, ліноленова, цис-8,11,14-ейкозатрієнова, арахідонова, докозапентаєнова (табл. 1).

Таблиця 1. **Вміст ненасичених жирних кислот в плазмі корів з різним тонусомавтономної регуляції (M±m, n=5)**

Ненасичені жирні кислоти	Тонус автономної регуляції		
	Нормотоніки	Симпатотоніки	Ваготоніки
Міристолеїнова, C14:1	0,42±0,01	0,41±0,01	0,54±0,02***
Пальмітолеїнова, C16:1n9	2,03±0,02	1,66±0,30	1,35±0,01***
Олеїнова, C18:1n9	21,10±0,02	19,78±0,03***	20,65±0,32
Лінолева, C18:2n6	24,54±0,47	25,12±0,03	23,26±0,62
Ліноленова, C18:3n3	1,05±0,01	1,45±0,01***	1,02±0,04
Цис-11-ейкозенова, C20:1n9	0,55±0,03	0,59±0,01*	0,64±0,02**
Цис-8,11,14-ейкозатрієнова, C20:3n6	0,08±0,01	0,11±0,01*	0,18±0,01***
Арахідонова, C20:4n6	6,55±0,13	7,41±0,37	5,56±0,16**
Докозапентаєнова, C22:5n3	0,23±0,01	0,39±0,01***	0,23±0,01
Цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнова, C22:6n3	0,72±0,01	0,97±0,01***	0,63±0,01***

Примітка. * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, ***$p \leq 0,001$ – відносно даних групи нормотоніків; дані представлено як масова частка ненасичених жирних кислоти у % від суми жирних кислот.

Визначаючи р-критерій Стьюдента ми порівнювали показники нормотоніків з іншими групами. Розглядаючи мононенасичені жирні кислоти, вміст в плазмі крові: міристоленової кислоти на 0,12% менший від ваготоніків ($p \leq 0,001$); пальмітолеїнової кислоти на 0,68% більше від ваготоніків ($p \leq 0,001$); олеїнова кислота на 1,32% більше від симпатотоніків ($p \leq 0,001$); цис- 11-ейкозенова кислота на 0,04% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,05$) та ваготоніків на 0,09% ($p \leq 0,01$).

Серед поліненасичених жирних кислот вміст у плазмі крові: ліноленової кислоти на 0,40% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,001$); цис-8, 11, 14-ейкозатрієнової кислоти на 0,04% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,05$) та на 0,10% від ваготоніків ($p \leq 0,001$); арахідонової кислоти на 0,99% більше від ваготоніків ($p \leq 0,01$); докозапентаєвої кислоти на 0,16% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,001$); цис-4, 7, 10, 13, 16, 19-докозагексаєнової кислоти на 0,25% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,001$) та на 0,09% більше від ваготоніків ($p \leq 0,001$).

Аналізуючи загальну кількість ненасичених жирних кислот у 3 дослідних групах тварин (Рис. 1), симпатотоніки мають найбільшу кількість поліненасичених жирних кислот, а найвищий вміст мононенасичених жирних кислот відмічається у нормотоніків, по загальній кількості ненасичених жирних кислот – ваготоніки мають найменшу кількість. Це може свідчити про відображення впливу тонусу автономної нервової системи на метаболізм жирних кислот в організмі корови.

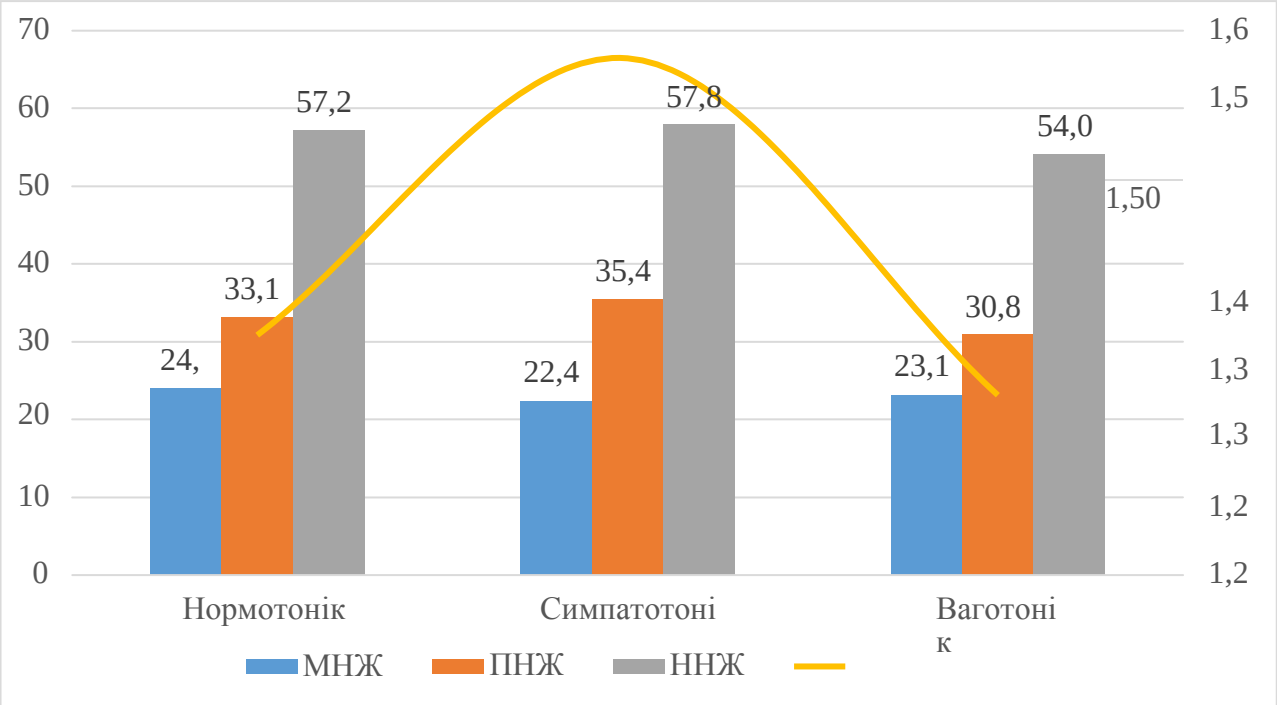


Рис. 1. Співвідношення ненасичених жирних кислот у корів з різною автономною нервовою регуляцією.

Висновки. Дослідивши жирнокислотний склад плазми крові корів за різного тонусу автономної нервової системи та проаналізувавши отримані дані було виявлено відмінності щодо вмісту ненасичених жирних кислот. Було встановлено, що із трьох груп тварин найменшу кількість ненасичених жирних кислот мали ваготоніки, а найбільшу – симпатотоніки, що може свідчити про вплив тонусу автономної нервової системи на метаболізм, а саме на метаболізм ненасичених жирних кислот.

References

1. OpenStax, Anatomy and Physiology. OpenStax CNX. July 6, 2022. http://cnx.org/contents/14fb4ad7-39a1-4eee-ab6e-3ef2482e3e22@15.5.

2. Imai, J., & Katagiri, H. (2022). Regulation of systemic metabolism by the autonomic nervous system consisting of afferent and efferent innervation. International Immunology, 34(2), 67-79. https://doi.org/10.1093/intimm/dxab023

3. Bun, C., Watanabe, Y., Uenoyama, Y., Inoue, N., Ieda, N., Matsuda, F., ... & Pheng, V. (2018). Evaluation of heat stress response in crossbred dairy cows under tropical climate by analysis of heart rate variability. Journal of Veterinary Medical Science, 80(1), 181-185. https://doi.org/10.1292/jvms.17-0368

4. Kruger, M. C., Coetzee, M., Haag, M., & Weiler, H. (2010). Long-chain polyunsaturated fatty acids: selected mechanisms of action on bone. Progress in lipid research, 49(4), 438-449.https://doi.org/10.1016/j.plipres.2010.06.002

5. Wu, J., Cohen, P., & Spiegelman, B. M. (2013). Adaptive thermogenesis in adipocytes: is beige the new brown? Genes & development, 27(3), 234-250. https://doi.org/10.1101/gad.211649.112

6. Arias-Islas, E., Morales-Barrera, J., Prado-Rebolledo, O., & García-Casillas, A. (2020). Metabolismo en rumiantes y su asociación con analitos bioquímicos sanguíneos. Abanico veterinario, 10.

7. Brzozowska, A. M., & Oprządek, J. (2016). Metabolism of fatty acids in tissues and organs of the ruminants-a review. Animal Science Papers & Reports, 34(3).

8. Pires, J. A. A., & Grummer, R. R. (2008). Specific fatty acids as metabolic modulators in the dairy cow. Revista Brasileira de Zootecnia, 37(SPE), 287-298.

9. Chen, Z., Cao, X., Lu, Q., Zhou, J., Wang, Y., Wu, Y., ... & Yang, Z. (2021). circ01592 regulates unsaturated fatty acid metabolism through adsorbing miR-218 in bovine mammary epithelialcells. Food & function, 12(23), 12047-12058.

10. Carrara, E. R., Gaya, L. G., & Mourão, G. B. (2017). Fatty acid profile in bovine milk: Its role in human health and modification by selection. Archivos de zootecnia, 66(253), 151-158.

11. Синяк К.М., Оргель М.Я., Крук В.И. Метод приготовления липидов крови для газохроматографического исследования // Лаб. дело. 1976. № 1. 37-41.

12. Folch, J., Leez, M., & Stanley, G. A. (1957). Simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226(2), 497-501.

THE CONTENT OF UNSATURATED FATTY ACIDS IN THE PLASMA OF COWSDEPENDS ON AUTONOMIC NERVOUS REGULATION IN THE WINTER PERIOD

I.Hryschuk, V. Karpovskyi, O. Zhurenko, O. Danchuk, R. Postoi, D. Kryvoruchko

The article presents the results of a chromatographic examination of the blood plasma in cows with different tone of the autonomic nervous system in the winter period. According to the data of cardiological research obtained by Baevsky's method, 3 groups of animals were formed: normotonic, sympathotonic, and vagotonic. Data on unsaturated fatty acid content in bovine blood plasma were obtained based on the results of the chromatographic study. According to these indicators, it was found that sympathotonics had the highest percentage of unsaturated fatty acids in blood plasma, and vagotonics had the lowest percentage, which is characterized by the influence of the tone of the autonomic nervous system on metabolic processes. The ratio of monounsaturated fatty acids to polyunsaturated fatty acids was analyzed, as a result of which a regularity was revealed in the increase in their concentration in sympathotonics and a decrease in vagotonics compared to normotonics as animals in which the action of the sympathetic and parasympathetic nervous systems is balanced.

Key words: *cows, autonomic nervous system, unsaturated fatty acids, blood.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.02

EPISOTOTIC SITUATION AND AETIOLOGICAL STRUCTURE OF POULTRYSALMONELLOSIS IN KHMELNYTSKYI REGION

T. Karchevska

"Podilskyi State University" higher education establishment

The article presents the research findings of the epizootic situation and etiological structure ofthe causative agents of poultry salmonellosis in Khmelnytskyi region for the years 2014-2022. As a result of the analysis, it was established that three types of pathogens of poultry salmonellosis circulate in Khmelnytskyi region: Salmonella enteritidis, S.gallinarum-pullorum and S.typhimurium. The predominant serotype was Salmonella enteritidis (64 cases). During this period, the largest number of poultry salmonellosis cases in various types of researched material (was recorded in Kamianets- Podilskyi district (69). It was established that the researched material in which salmonellosis pathogens were most often detected were poultry carcasses and their droppings, fewer pathogens of salmonellosis were detected in flushes from equipment, bedding from transport boxes, eggs, etc.

Key words: *poultry salmonellosis, epizootic situation, etiological structure, serotype, Salmonella.*

Formulation of the problem. The main place in the etiological structure of infectious diseases of poultry is occupied by microorganisms of the intestinal group, mainly represented by escherichia and salmonella in association with other types of opportunistic bacteria [1]. Poultry salmonellosis is aninfectious bacterial disease that poses one of the most urgent problems of modern poultry farming in all countries of the world. Salmonellosis is characterized by an acute course in the form of septicemia in young birds and a latent infection in adult birds. Economic losses due to salmonellosis of chickens consist mostly in losses from the death of young chickens, retardation of their growth and development, reduction of egg and meat productivity of adult livestock, culling of sick and salmonella carriers, restrictions on the sale of products from farms affected by chicken salmonellosis, expenses for the improvement of farms. In food products that are not subjected to heat treatment, salmonella can multiply to such an extent that it causes gastrointestinal diseases and intoxication in people who use these products. A sick bird secretes the pathogen, infects equipment, water, and feed. Contaminated feed, water, equipment and bird care items, and soil are the main factors of transmission of the pathogen. In addition, such weakened chickens are more exposed to other pathogenic agents. [2-4]. Despite numerous studies of domestic and foreign researchers on issues of epizootological features andpreventive measures [5-9], the problem of poultry salmonellosis remains quite relevant in today's conditions.

Analysis of recent research and publications. Poultry salmonellosis is caused by more than 200 serotypes of microorganisms [10]. Most scientists believe that the main efforts to preventsalmonellosis should be directed to those serovars that pose the greatest danger to poultry and humans. These serovars for Europe are S. typhimurium and S. enteritidis, which have a wide range of susceptible organisms. S. enterica serovars such as S. typhi, S. dublin and S. gallinarum have a limited range where they are associated with one or more animal species [11]. In the spectrum of isolated Salmonella, serological variants are dominant in the territory of Ukraine include: S. typhimurium, S. Gallinarum - pullorum, S. Enteritidis and others [12]. As for the microbiological monitoring of a number of poultry farms in Ukraine, the causative agents of salmonellosis are widespread on its territory. During serotyping, salmonella was assigned to 10 serovars: S. enteritidis – 46.9%, S. typhimurium – 14.1%, S.pullorum – 10.1%, S. gallinarum – 10.0%, S. virchow – 6 .3%, S. infantis – 2.1%, S. arizona – 1.2%,
S. jawa – 0.6%, S. montevideo – 0.4%, S. copenhagen – 0.4% [13].

According to an epizootological analysis of the spread of poultry salmonellosis in Ukraine for 2012–2021 [14], the number of positive samples was 0.3% of the total number of samples (306,466 samples). Significant unevenness was observed in the number of samples tested for salmonellosis. Thus, in 2012, 51,985 samples were examined, but in 2020, only 25,796 samples came underobservation, or 49.6% of the peak indicator. According to the authors, the epizootic situation regarding poultry salmonellosis in poultry farms of different forms of ownership in different regions of Ukraine is heterogeneous and has its own characteristics. The largest number of positive samples during the research of biological and pathological material regarding poultry salmonellosis was found in Sumy
(156) and Luhansk (186) regions. In Khmelnytskyi region, according to the data obtained by the authors, the number of detected positive samples was insignificant. As for the study of the etiological structure of poultry salmonellosis in Khmelnytsky region, similar studies have not been conducted.

The aim of the work was to study the epizootic situation and etiological structure of poultry salmonellosis in t Khmelnytsky region for the years 2014-2022 (first half of the year).

Research materials and methods. In the paper, the data of the examinations of the Khmelnytskyi Regional State Laboratory of Veterinary Medicine were used and processed. Isolation of salmonellosis pathogens was carried out by bacteriological, microscopic and serological methods. Of the serological research methods, the agglutination reaction was used.

Research results and their discussion As a result of the conducted analysis, it was established that three types of pathogens of poultry salmonellosis circulate in Khmelnytskyi region, namely: Salmonella enteritidis, S.gallinarum-pullorum and S.typhimurium (Table 1). Salmonella enteritidis serotype was dominant (63 cases), S.gallinarum-pullorum serotype was detected in a smaller number of cases (29), and S.typhimurium serotype was registered in the smallest number of cases (4) (Table 1).

Table 1. **Results of laboratory studies on poultry salmonellosis in the Khmelnytskyi Regionfor 2014-2022 (first half of the year)**

Name of district	**Researched material**	**Amount of researched material**	**Serotypes of the pathogen**
Kamianets-Podilskyi District	Chicken carcasses	20	S.enteritidis
	Flushes from equipment	5 10	S.gallinarum-pullorum S.enteritidis
	Litter from boxes for transportation	1 4	S.gallinarum-pullorum S.enteritidis
	Droppings	4 20 1	S.gallinarum-pullorum S.enteritidis S.typhimurium
	Eggs	4	S.enteritidis
Total		**69**	
Horodotskyi District	Droppings	3	S.enteritidis
Total		**3**	
Chenerovetskyi District	Chicken carcasses	10	S.gallinarum-pullorum
Total		**10**	
Dunaievetskyi District	1-day-old chicks	2	S.gallinarum-pullorum
	Frozen embryos of chickens	4	S.gallinarum-pullorum
Total		**6**	
Khmelnytskyi District	Chicken carcasses	1	S.gallinarum-pullorum
	Eggs	6	S.gallinarum-pullorum
	Litter from boxes for transportation	1	S.enteritidis
Total		**8**	
Volochyskyi District	Droppings	3	S.typhimurium
	Litter from boxes for transportation	2	S.enteritidis
Total		**5**	

If we analyze the situation by district, we can conclude that the largest number of salmonellosis cases found in various types of researched material was recorded in Kamianets-Podilskyi district (69). Moreover, among the three serotypes of salmonellosis causative agents, S. enteritidis was found the most (58). Speaking of the the studied material, most cases of salmonellosis were found in poultry droppings, including all three types of salmonella. Two serotypes of the pathogen (S.gallinarum-pullorum and S.enteritidis) were detected in flushes from equipment and bedding from transport boxes.One serotype (S. enteritidis) was found in chicken carcasses and in eggs.

Significantly fewer cases of salmonellosis (10) were registered in Chemerovetskyi

district, in chicken carcasses only and including one serotype (S.gallinarum-pullorum). In Khmelnytskyi district, 8 cases of poultry salmonellosis were recorded by detecting pathogens in chicken carcasses, eggs and litter from transport boxes. The dominant serotype was S.gallinarum-pullorum. Also, 6 cases of poultrysalmonellosis were registered in Dunaievetskyi district, 1-day-old chicks and frozen embryos were used as research material. S.gallinarum-pullorum serotype was also dominant here. Finally, the smallest number of cases was detected in Volochyskyi district in droppings (S.typhimurium) and litter from transport boxes (S.enteritidis).

Thus, the conducted research on the distribution and etiological structure of animal leptospirosis made it possible to find out the general picture of the pathogen spectrum and establish the main strainsof salmonella that cause the disease in poultry, which, in turn, will facilitate planning measures to prevent salmonellosis of poultry in Khmelnytskyi region much more effectively.

Conclusions. S.enteritidis serotype turned out to be the dominant pathogen of poultry salmonellosis in Khmelnytskyi region. The researched material in which the causative agents of salmonellosis were most often detected were poultry carcasses and chicken droppings.

References

1. Selishcheva N.V., Stepanova N.O., Andriienko Yu.V., Bohach T.V., Bohach D.M. (2015). Epizootolohichnyi monitorynh ta diahnostyka bakterialnykh khvorob ptytsi v Odeskii oblasti. Veterynarna medytsyna. Vyp.100. S.118-120.
2. Korniienko L.Ie., Nalyvaiko L.I., Nedosiekov V.V ta in. (2013). Infektsiini khvoroby ptytsi (navchalnyi posibnyk) Kherson: Oldi-plius. S.381- 403.
3. Obe, T., Nannapaneni, R., Schilling, W., Zhang, L., McDaniel,C., & Kiess, A. (2020). Prevalenceof Salmonella enterica on poultry processing equipment after completion of sanitization procedures. Poultry science, 99(9), 4539-4548. doi: 10.1016/j.psj.2020.05.043.
4. Kongsanan, P., Angkititrakul, S., Kiddee, A., & Tribuddharat, C. (2021). Spread of Antimicrobial- Resistant Salmonella from Poultry to Humans in Thailand. Japanese journal of infectious diseases, 74(3), 220–227. doi: 10.7883/yoken.JJID.2020.548.
5. Boiko, O. P., Sen, O. M., Boiko, P. K., Kurtiak, B. M., Pundiak, T. O., & Sobko, G. V. (2017). Kharakterystyka morfolohichnykh oznak ta fiziolohichnykh vlastyvostey shtamiv sal′monel, izol′ovanykh vid ptytsi i telyat [Characteristics of morphological signs and physiological properties of salmonella strains, isolated from birds and calves]. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*, 19(78), 129–135 (in Ukrainian). doi:10.15421/nvlvet7826
6. Sen O.M., Salii O.O., Mazurkevych V.I., Sobko Yu.A. (2020). Imunohennist ta tryvalist imunitetu polivalentnoi vaktsyny proty salmonelozu kurei. Regulatory Mechanisms in Biosystems.11(4).506-512. doi:10. 15421/022077
7. Avdosieva I.K., Rehenchuk V.V., Dmytrotsa V. I. (2019) Perspektyva vykorystannia fahiv dlia profilaktyky ta likuvannia salmonelozu ptytsi. Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnoho naukovo-doslidnoho kontrolnoho instytutu

veterynarnykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn. Vyp. 20, № 2. S.162-168. doi: 10.36359/scivp.2019-20-2.21
8. Kumar, Y., Singh, V., Kumar, G., Gupta, N. K., & Tahlan, A. K. (2019). Serovar diversity of Salmonella among poultry. *The Indian journal of medical research*, 150(1), 92–95. doi: 10.4103/ijmr.IJMR 1798 17.
9. Hliebova K.V., Maiboroda O.V. Kolomiiets Yu.V. (2016) Monitorynh rezystentnosti do antybakterialnykh preparativ salmonel, izolovanykh vid ptytsi na terytorii Ukrainy. Veterynarna medytsyna. Vyp. 102. S.138-140.
10. Gast, R. K. & Porter, R. E., Jr. (2020). Salmonella infections. *Diseases of Poultry*. doi:10.1002/9781119371199.ch16
11. Wigley, P. (2017). Salmonella enterica serovar Gallinarum: addressing fundamental questions in bacteriology sixty years on from the 9R vaccine. *Avian Pathology*. 30, 1–6. doi: 10.1080/03079457.2016.1240866
12. Mekh N.Ia., Harkavenko T.O., Yablonska O.V. Tsyrkuliatsiia salmonel na terytorii Ukrainy.Veterynarna medytsyna. 2016. Vyp.102. S.169-171.
13. Fotina T.I., Fotin O.V., Kovalenko I.V., Kleshchova Zh.Ie. (2016). Monitorynh salmoneloznoi infektsii ptytsi. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriia : Veterynarna medytsyna. Vyp. 6. S. 141-144.
14. Chechet O.M., Karpulenko M.S., Korniienko L.Ie., Ukhovskyi V.V., Moroz O.S., Haidei O.S., Hutyi B.V., Krushelnytska O.V. (2022). Epizootolohichnyi analiz rozpovsiudzhennia salmonelozu ptytsi na terytorii Ukrainy za 2012–2021 roky. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhytskoho.Seriia: Veterynarni nauky.T.24. : 106. S. 68-73. doi:10.32718/nvlvet10611

ЕПІЗООТИЧНА СИТУАЦІЯ ТА ЕТІОЛОГІЧНА СТРУКТУРА САЛЬМОНЕЛЬОЗУ ПТИЦІ В ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Т. Карчевська

В статті наведено результати досліджень щодо вивчення епізоотичної ситуації та етіологічної структури збудників сальмонельозу птиці в Хмельницькій області за 2014-2022 роки. В результаті проведеного аналізу встановлено, що в Хмельницькій області циркулює три види збудників сальмонельозу птиці: Salmonella enteritidis, S.gallinarum-pullorum і S.typhimurium. Домінуючим виявився серотип Salmonella enteritidis (64 випадки). Протягом даного періоду найбільшу кількість випадків сальмонельозу птиці в різних видах досліджуваного матеріалу було зафіксовано в Кам'янець-Подільському районі (69). Встановлено, що досліджуваним матеріалом, в якому найчастіше виявляли збудників сальмонельозу, були трупи птиці та їхній послід, менше було виявлено збудників сальмонельозу в змивах з обладнання, підстилці з ящиків для транспортування, яйцях тощо.

Ключові слова: *сальмонельоз птиці, епізоотична ситуація, етіологічна структура, серотип, Salmonella.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.03

ДИНАМІКА СТАТЕВИХ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ, КОРТИЗОЛУ ТАТРИЙОДТИРОНИНУ У СОБАК ЗА ЕСТРАЛЬНОГО ЦИКЛУ

В. Кириченко, М. Брошков
Одеський державний аграрний університет

У статті наведено дані результатів дослідження взаємозв'язку в динаміці вмісту естрадіолу, прогестерону, кортизолу та трийодтироніну в сироватці крові за естрального циклу у сук. Для дослідження використовували сироватку крові, у всіх тварин проводили відбір крові з латеральної підшкірної вени передпліччя на 1-, 5-, 10-, 15-, 20-, 25 доби естрального циклу. Аналіз концентрації прогестерону в сироватці крові сук мав закономірні зміни протягом еструсу. Збільшення концентрації кортизолу в сироватці крові протягом перших 10 днів еструсу вказує на те, що зміни які відбуваються в організмі за циклу є стресорними. Отримані дані щодо динаміки естрадіолу протягом еструсу кореспондуються з іншими дослідженнями. А саме вказують, що під час еструсу вміст естрогену падає, а рівень прогестерону починає зростати.

Ключові слова: *прогестерон, естрадіол, кортизол, трийодтиронін, еструс, суки.*

Постановка проблеми. В сучасному світі розведення собак вимагає змістовного, науково обґрунтованого підходу. Висока племінна цінність, унікальність окремих особин є обов'язковою умовою для ретельного обстеження статевої системи сук не тільки для виключення інфекційних захворювань, але і для виявлення термінів овуляції для використання їх у відтворенні [1]. У ссавців стероїдні гормони, включаючи естрогени, відіграють фундаментальну роль у регуляції функції ендометрія під час естрального циклу та вагітності. Через ліпофільний характер стероїдів ці гормони можуть проникати в клітини шляхом дифузії. Внутрішньоклітинно, щоб ініціювати свою специфічну дію, стероїдні гормони зв'язуються зі своїми рецепторами та індукують синтез інформаційної рибонуклеїнової кислоти (мРНК) у ядрі клітини [2]. Таким чином, дії стероїдних гормонів під час естрального циклу та вагітності залежать від присутності їх рецепторів в ендометрії. Рецептор прогестерону присутній у стромі протягом усього естрального циклу. Однак в епітелії він втрачається на 12 день естрального циклу внаслідок тривалої дії прогестерону [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Статевий цикл у сук фізіологічно проявляється значними змінами, які можна сприймати як патологію. Зустрічаються випадки, коли під час фізіологічної тічки у сук не відбувається вагітність (запліднення), що може бути серйозною проблемою. Насправді понад 40% проблем, пов'язаних із плідністю племінних сук, пов'язані з неточністю у визначенні часу запліднення [4]. Тобто сам еструс

розглядається як стрес для організму, а відповідно і спричинює певні метаболічні та гормональні зміни інших систем. Фізіологічний стрес зазвичай характеризується у хребетних концентрацією глюкокортикоїдних (ГК) гормонів (кортизолу та/або кортикостерону), які виробляються корою надниркових залоз уздовж гіпоталамо-гіпофізарно-адреналового зв'язку [5, 6]. Ці гормони відіграють важливу роль у відповіді на стрес у всіх основних класах хребетних [7], сигналізуючи про активізацію або зниження регуляції відповідних фізіологічних систем (імунної, метаболічної тощо) [8, 9].

Нещодавні молекулярні аналізи показали, що локальна активація гормонів щитовидної залози в гіпоталамусі відіграє вирішальну роль у регуляції нейроендокринної осі, яка бере участь у сезонному розмноженні як у птахів, так і у ссавців [10].

Отже дослідження щодо встановлення взаємозв'язку між концентрацією статевих стероїдів та інших гормонів, які регулюють метаболічні процеси в організмі, особливо за естрального циклу, є достатньо актуальними.

Метою досліджень стало визначення взаємозв'язку в динаміці вмісту естрадіолу, прогестерону, кортизолу та трийодтироніну в сироватці крові за естрального циклу у сук.

Матеріали та методи досліджень. Дослід проведено на 4 суках породи золотистий ретрівер віком від 3 до 5 років. Для дослідження використовували сироватку крові, у всіх тварин проводили відбір крові з латеральної підшкірної вени передпліччя на 1-, 5-, 10-, 15-, 20-, 25 доби естрального циклу. В сироватці крові визначали вміст естрадіолу, прогестерону та кортизолу методом імуноферментного аналізу на тест системах фірми «Хема» Україна. Одиниці виміру вмісту гормонів у сироватці крові - *нмоль/л*. Фізіологічні межі вмісту прогестерону у сук в анеструсі становлять < 0,5-6,0; в лютеїнову фазу - 10,0-80,0; у фолікулярну фазу – 25,0-60,0.Фізіологічні межі вмісту естрадіолу у сук в анеструсі становлять < 0,073; лютеїнову фазу – 0,073-0,22; фолікулярну фазу становлять > 0,22. Фізіологічні межі вмісту кортизолу у сук становлять 25-250, вмісту трийотироніну – 0,5-2,8. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично: визначали середньоарифметичну величину (M); її похибку (m). Ймовірність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стьюдента.

Результати власних досліджень. Першим днем спостереження за еструсом вважався початок кров'янистих виділень з піхви у собак. Також при цьому спостерігали набряк зовнішніх статевих губ. Маса тіла дослідних тварин коливалася від 35 до 45 кг.

Аналіз динаміки концентрації прогестерону в сироватці крові протягом еструсу. Аналіз концентрації прогестерону в сироватці крові сук мав закономірні зміни протягом еструсу (Рис. 1.). Так на 1-й день циклу в середньому його концентрація становила 2,13±0,11, що є характерним для анеструсу. Протягом наступних п'яти днів відмічалось незначне збільшення вмісту прогестерону – до 3,27±0,69.

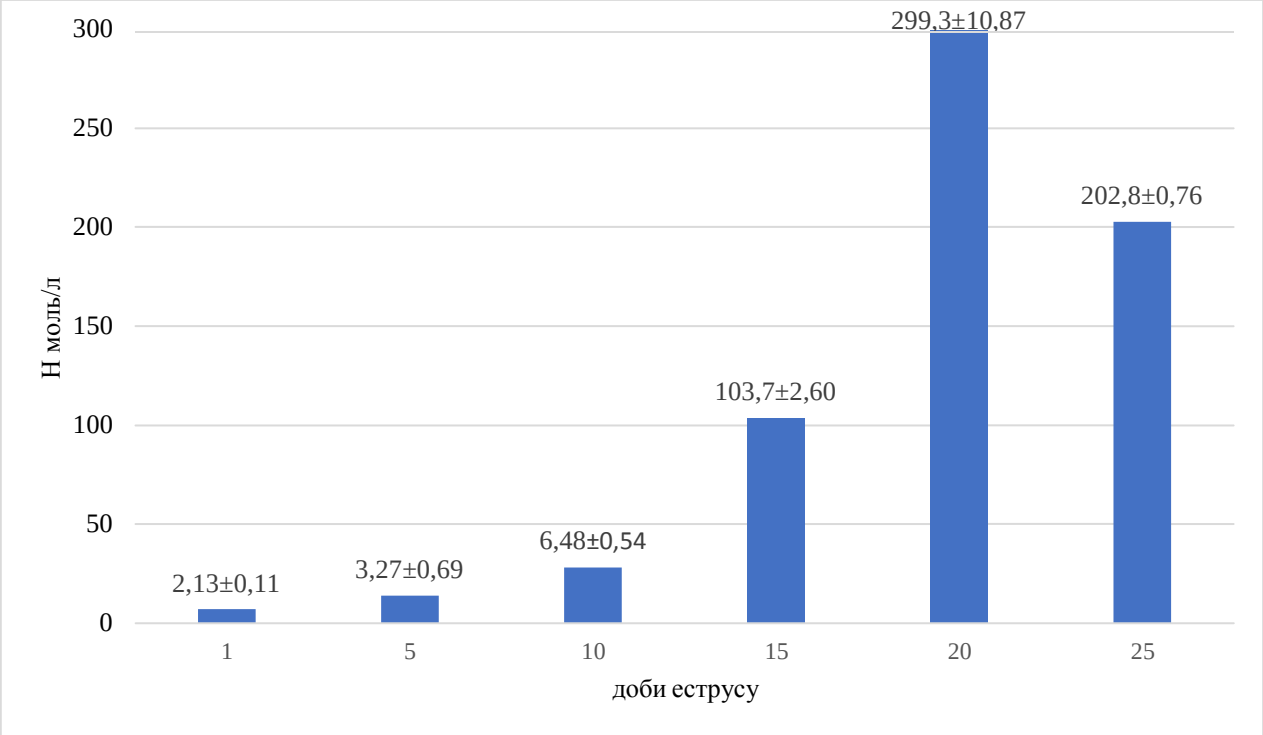


Рис. 1. Динаміка вмісту прогестерону в сироватці крові протягом еструсу.

На 10-ту добу еструсу вміст гормону достовірно збільшився (P≤0.05) до 6,48±0,54, така концентрація характерна для початкової стадії лютеїнової фази еструсу. Визначення концентрації прогестерону в сироватці крові на 15 добу еструсу показало його значне (в 16 разів) достовірне (P≤0.05) збільшення в порівняні з 10 добою. Тенденція до збільшення концентрації зберіглася і в наступні п’ять діб спостереження, і вже на 20-ту добу цей показник становив 299,3±10,87 (P≤0.05). Після 20-ї доби еструсу відмічено зниження концентрації в сироватці крові прогестрерону і вже на 25-ту зменшення відбулося до 202,8±0,76.

Аналіз динаміки концентрації естрадіолу в сироватці крові протягом еструсу. Естрадіол - це нейроактивний гормон, оскільки ліпофільні стероїдні молекули легко проходять через гематоенцефалічний бар’єр, його концентрація в плазмі супроводжується паралельними змінами концентрації в мозку, який впливає на поведінкову реакцію у тварин під час еструсу. Визначення концентрації естрадіолу в сироватці крові сук за еструсу показало наступні його зміни (Рис. 2).

Так в першу добу вміст гормону становив 0,587±0,108, що характерно для фолікулярної фази статевого циклу. На 5-ту добу відмічена недостовірна тенденція збільшення концентрації до 0,61±0,18, а на 10-ту – зменшення до 0,543±0,117. В подальшому за різкого збільшення концентрації прогестерону, вміст естрадіолу продовжував знижуватися і на 15-ту добу знизився до 0,463±0,074 на 20-ту – до 0,44±0,09 і на 25-ту – до 0,427±0,058.

Аналіз динаміки концентрації кортизолу в сироватці крові протягом еструсу. Глюкокортикоїди, також відомі як гормони стресу, є ключовим фізіологічним інструментом в екологічних дослідженнях, що допомагає в

оцінці стану здоров'я організму [11]. Їх первинна роль полягає в основній регуляції енергії (утворення, депонування, мобілізація), і лише на високих рівнях вони організовують зміни, пов'язані зі стресом [11].

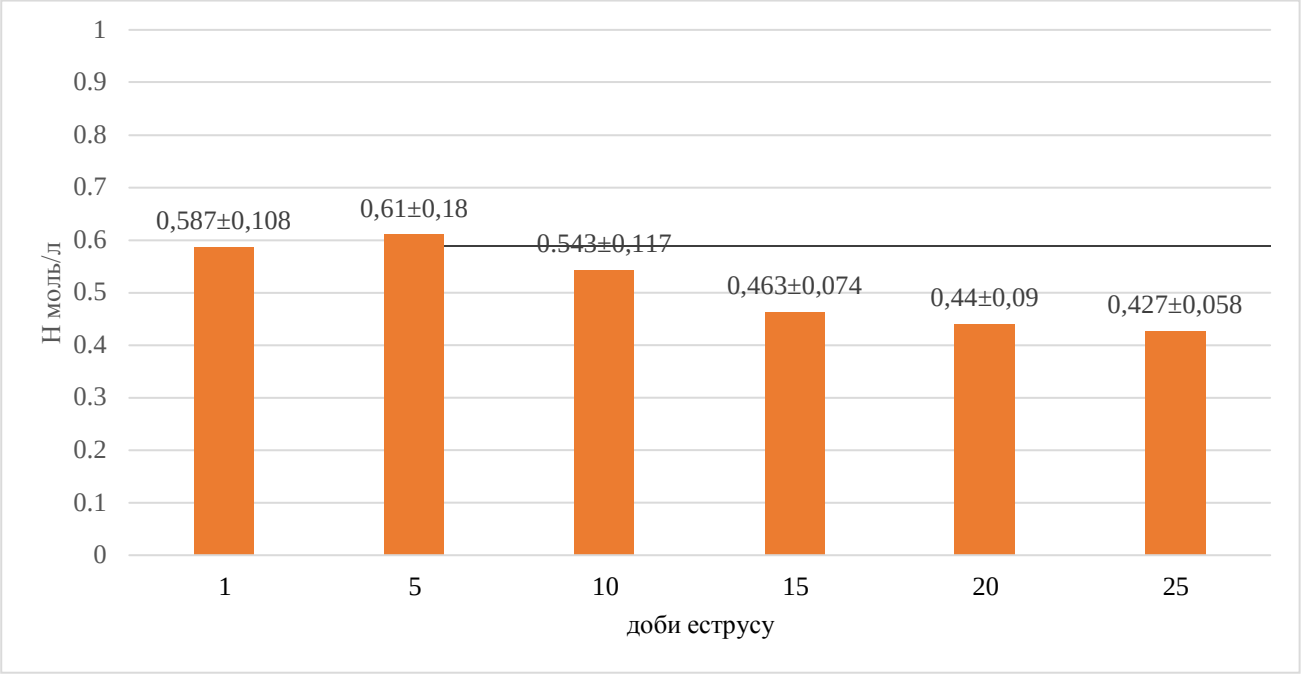


Рис. 2. Динаміка вмісту естрадіолу в сироватці крові протягом еструсу.

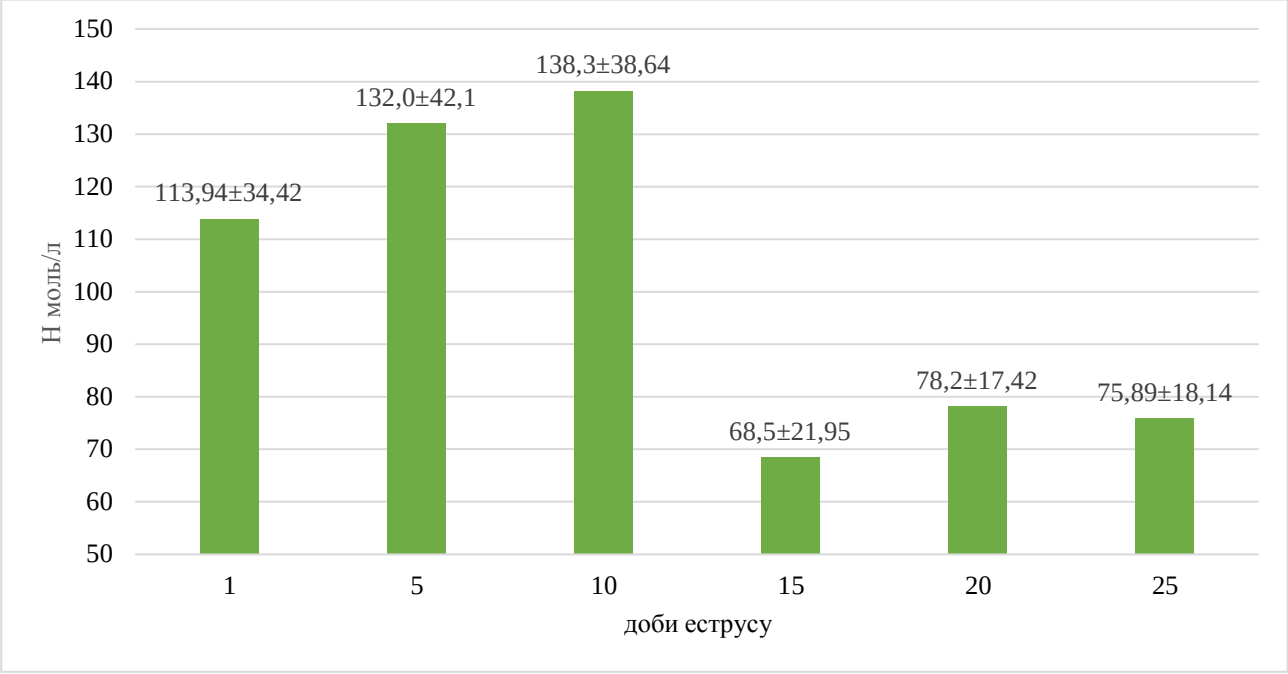


Рис. 3. Динаміка вмісту кортизолу в сироватці крові протягом еструсу.

Аналіз динаміки концентрації кортизолу в сироватці крові протягом еструсу показав, що цей показник був у фізіологічних межах. Так з 1-ї по 10-ту добу встановлено збільшення концентрації з 113,94±34,42 до 138,3±38,64. Починаючи з 15-ї доби спостерігається суттєве зниження концентрації цього

гормону в сироватці крові до 68,5±21,95. З 15 до 25-ї доби вміст кортизолу мав тенденцію до збільшення, але в межах 10 МО.

Аналіз динаміки концентрації трийодтироніну (Т3) в сироватці крові протягом еструсу. Гормони щитовидної залози також мають документально підтверджену дію на секрецію гормонів, які беруть участь у відтворенні та підтримці вагітності. Дія тиреоїдних гормонів пояснюється наявністю рецепторів тиреотропного гормону та тироксину в тканині яєчників у людей [12].

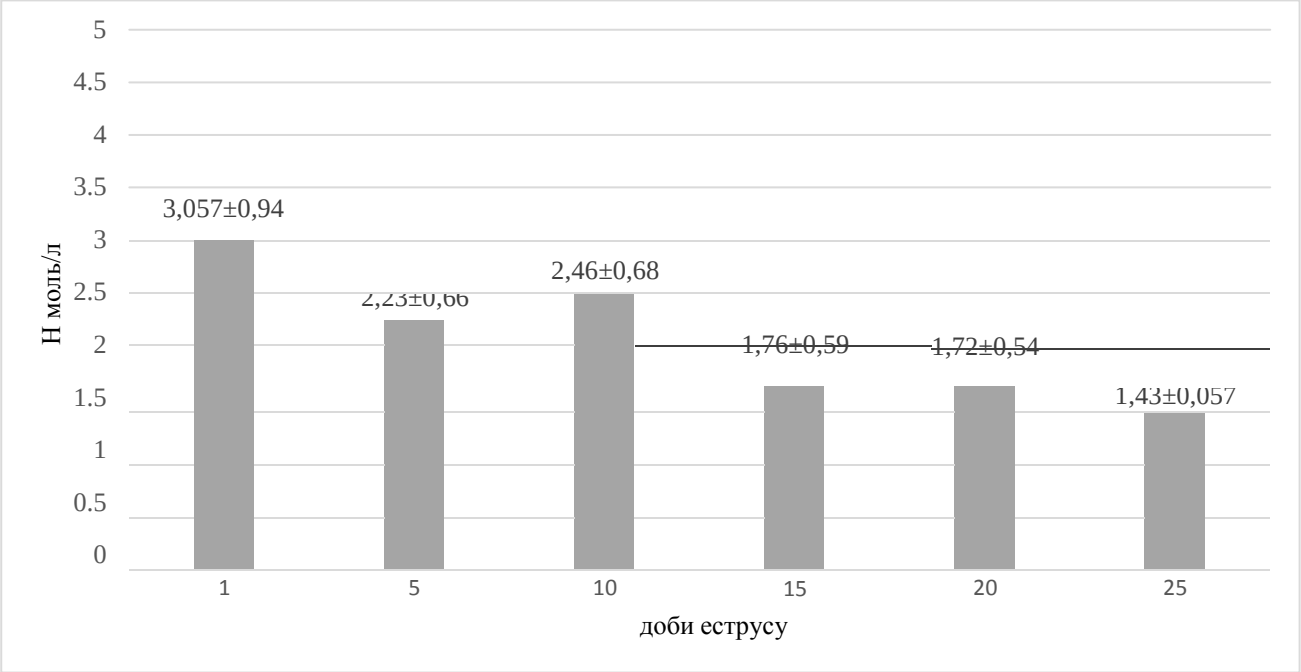


Рис. 4. Динаміка вмісту трийодтироніну в сироватці крові протягом еструсу.

В першу добу еструсу концентрація Т3 в сироватці крові становила 3,057±0,94, що є дещо більшим показником за фізіологічні межі. При подальшому визначенні спостерігається поступова тенденція до зниження цього гормону в сироватці крові протягом еструсу. Відмічається незначне збільшення концентрації гормону на 10- ту добу циклу.

Обговорення результатів. Дослідження мало на меті встановити залежність концентрації статевих стероїдних гомонів у сук за еструсу від вмісту кортизолу та трийодтироніну. В науковій літературі достатньо даних щодо динаміки концентрації прогестерону та естрадіолу протягом еструсу та вагітності у сук [13, 14, 15, 16], але публікацій щодо залежності їх вмісту від інших гомонів – обмаль. Досягнення високих показників народжуваності та гарних розмірів посліду вимагає визначення оптимального часу для осіменіння з огляду на наявність життєздатних ооцитів, особливо у випадку використання замороженої та розмороженої сперми. Крім того, розуміння динаміки вмісту гормонів дозволить встановити критичні періоди за яких можливий розвиток запальних процесів після еструсу.

Сука унікальна тим, що концентрація прогестерону починає зростати безпосередньо перед або на початку сплеску ЛГ, що пов'язано з лютеїнізацією фолікулів перед овуляцією та включає метаплазію гранульозних клітин у великі та малі лютеїнові клітини [17]. В авторських дослідженнях встановлено, що викид ЛГ відбувся з 10 до 15-ї доби, про що свідчить значне збільшення вмісту прогестерону в сироватці крові. Саме в цей період еструсу зазвичай суки допускають кобелів до спарювання. Навіть за відсутності статевого акту, що рефлекторно активує процес овуляції, відмічається достовірне збільшення концентрації прогестерону.

Отримані дані щодо динаміки естрадіолу протягом еструсу кореспондуються з іншими дослідженнями. А саме вказують, що під час еструсу вміст естрогену падає, а рівень прогестерону починає зростати. Пік естрогену досягає максимуму орієнтовно за 2-3 дні до еструсу, після чого відбувається швидке зниження безпосередньо перед сплеском лютеїнізуючого гормону [17, 18, 19].

Збільшення концентрації кортизолу в сироватці крові протягом перших 10 днів еструсу вказує на те, що зміни які відбуваються в організмі за циклу є стресорними. Але з точки зору тривалості підвищення концентрації кортизолу в динаміці, допускається та підтримується думка, що цей стрес є фізіологічним і має адаптивні функції. Щодо відсутності негативного впливу короткочасного стресу на організм собак показано в працях інших дослідників [20].

Авторські дані не визначають чіткої залежності між концентрацією статевих стероїдів (особливо прогестерону) та вмістом в сироватці крові Т3 через те, що протягом дослідного періоду його концентрація динамічно знижувалася. За даними [21] базальні та стимульовані концентрації Т3 були найвищими лише під час діеструсу. Можливо, оскільки функціональна активність цього гормону пов'язана з метаболічною регуляцією в організмі, його активність необхідна під час фолікулогенезу або вже безпосередньо за вагітності.

Висновки:

1. Встановлено, що з 10 до 15 доби еструсу в організмі сук концентрація прогестерону в сироватці крові збільшується в 16 разів при цьому концентрація іншого статевого стероїда-естрадіолу має тенденцію до зменшення протягом статевого циклу.

2. Показано, що протягом перших 10 ти діб концентрація кортизолу в сироватці крові сук за еструсу збільшується. Таке збільшення вказує на те, що фізіологічне явище «еструс» є стресорним для організму і за його тривалості може спричинювати патологічний перебіг.

Список використаних джерел

1. Freshman Joni L. (2001). Clinical Management of the Subfertile Stud Dog. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice,* 31 (2). 259-269. https://doi.org/10.1016/S0195-5616(01)50204-1.

2. Cho, S. J., Ning, M., Zhang, Y., Rubin, L. H., & Jeong, H. (2016). 17β-Estradiol up-regulates UDP-glucuronosyltransferase 1A9 expression via estrogen receptor α.

Acta pharmaceutica Sinica. B, 6(5), 504–509. https://doi.org/10.1016/j.apsb.2016.04.005
3. Collier, A. C., Ganley, N. A., Tingle, M. D., Blumenstein, M., Marvin, K. W., Paxton, J. W., Mitchell, M. D., & Keelan, J. A. (2002). UDP-glucuronosyltransferase activity, expression and cellular localization in human placenta at term. *Biochemical pharmacology*, *63*(3), 409–419. https://doi.org/10.1016/s0006-2952(01)00890-5
4. Zoldag, L., Kecskemethyl, S., & Nagy, P. (1993). Heat progesterone profiles of bitches with ovulation failure. *Journal of Reproduction and Fertility*, 47, 562–563.
5. Wingfield, J.C., & Romero, L.M. (2011). Adrenocortical Responses to Stress and Their Modulation in Free -Living Vertebrates. *Comprehensive Physiology*, 211-234.
6. Cohen, A. A., Martin, L. B., Wingfield, J. C., McWilliams, S. R., & Dunne, J. A. (2012). Physiological regulatory networks: ecological roles and evolutionary constraints. Trends in ecology & evolution, 27(8), 428–435. https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.04.008
7. Hau, M., Ricklefs, R. E., Wikelski, M., Lee, K. A., & Brawn, J. D. (2010). Corticosterone, testosterone and life-history strategies of birds. *Proceedings. Biological sciences*, *277*(1697), 3203–3212. https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0673
8. Romero L. M. (2004). Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends in ecology & evolution*, *19*(5), 249–255. https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.008
9. Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine reviews*, *21*(1), 55–89. https://doi.org/10.1210/edrv.21.1.0389
10. Nakao, N., Ono, H., & Yoshimura, T. (2008). Thyroid hormones and seasonal reproductive neuroendocrine interactions. *Reproduction (Cambridge, England)*, *136*(1), 1–8. https://doi.org/10.1530/REP-08-0041
11. Lovick, T. A., & Zangrossi, H., Jr (2021). Effect of Estrous Cycle on Behavior of Females in Rodent Tests of Anxiety. *Frontiers in psychiatry*, *12*, 711065. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.711065
12. Thuróczy, J., Müller, L., Kollár, E., & Balogh, L. (2016). Thyroxin and progesterone concentrations in pregnant, nonpregnant bitches, and bitches during abortion. *Theriogenology*, *85*(6), 1186–1191. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.11.035
13. Marinelli, L., Rota, A., Carnier, P., Da Dalt, L., & Gabai, G. (2009). Factors affecting progesterone production in corpora lutea from pregnant and diestrous bitches. *Animal reproduction science*, *114*(1-3), 289–300. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.10.001
14. Groppetti, D., Aralla, M., Bronzo, V., Bosi, G., Pecile, A., & Arrighi, S. (2015). Periovulatory time in the bitch: what's new to know?: Comparison between ovarian histology and clinical features. *Animal reproduction science*, *152*, 108–116. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.11.008
15. Steckler, D., Nöthling, J. O., & Harper, C. (2013). Prediction of the optimal time for insemination using frozen-thawed semen in a multi-sire insemination trial in

bitches. *Animal reproduction science*, *142*(3-4), 191–197. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.09.013
16. Thomassen, R., Sanson, G., Krogenaes, A., Fougner, J. A., Berg, K. A., & Farstad, W. (2006). Artificial insemination with frozen semen in dogs: a retrospective study of 10 years using a non-surgical approach. *Theriogenology*, *66*(6-7), 1645–1650. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.01.022
17. de Gier, J., Kooistra, H. S., Djajadiningrat-Laanen, S. C., Dieleman, S. J., & Okkens, A. C. (2006). Temporal relations between plasma concentrations of luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, estradiol-17beta, progesterone, prolactin, and alpha-melanocyte-stimulating hormone during the follicular, ovulatory, and early luteal phase in the bitch. *Theriogenology*, *65*(7), 1346–1359. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.010
18. Concannon PW, Hansel W, McEntee K. (1977). Changes in LH, progesterone and sexual behavior associated with preovulatory luteinization in the bitch. *Biol. Reprod*. 17: 604-613.
19. Bordjugov KS, Bordjugova SS, Kot VS. (2013). Rizni metody vyznachennja ovuljacii' u sobak [Different methods for determining ovulation in dogs]. *Visnyk Poltavs'koi' Derzhavnoi' Agrarnoi' Akademii'* 1: 116-119 (in Ukrainian).
20. Haase, C. G., Long, A. K., & Gillooly, J. F. (2016). Energetics of stress: linking plasma cortisol levels to metabolic rate in mammals. *Biology letters*, *12*(1), 20150867. https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0867
21. Reimers, T & Mummery, L & Mccann, Joseph & Cowan, R & Concannon, Patrick. (1984). Effects of reproductive state on concentrations of thyroxine, 3,5,3'-triiodothyronine and cortisol in serum of dogs. *Biology of reproduction*, 31. 148-54.

DYNAMICS OF SEX STEROID HORMONES, CORTISOL AND TRIIODOTHYRONINE IN DOGS DURING THE ESTROUS CYCLE

V. Kyrychenko, M. Broshkov

The article presents the resulting data of study the relationship of estradiol, progesterone, cortisol and triiodothyronine in blood serum in the dynamics of their content during the estrous cycle in female dogs. Blood serum was used for the study, blood was collected from the lateral subcutaneous vein of the forearm on 1, 5, 10, 15, 20, 25 days of the estrous cycle. The analysis of the concentration of progesterone in the blood serum of bitches had regular changes during estrus. An increase in the concentration of cortisol in the blood serum during the first 10 days of estrus indicates that the changes occurring in the body during the cycle are stressful. The obtained data on the dynamics of estradiol during estrus correspond to other studies. Specifically, they indicate that during estrus, the estrogen content drops, and the progesterone level begins to rise.

Key words: *progesterone, estradiol, cortisol, triiodothyronine, estrus, female dogs.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.04

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПАТОГЕНЕЗУ ТА ПАТОМОРФОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ СКЛАДНОЇ ТРАВМИ ХРЕБТА ТА СПИННОГО МОЗКУ

М. Скрипка, І. Панікар, І. Запека, О. Куралес
Одеський державний аграрний університет

У статті наведено дані щодо результатів дослідження пошкоджень за механічної травми осьового скелету в шийній ділянці, забою м'яких тканин різних ділянок голови, головного мозку та перелому кісток носа. Кровотеча в просвіт хребцевих отворів в зоні механічного пошкодження, помірна гіперемію та крововиливи в м'язи навколо механічної травми осьового скелету свідчать про нанесення травм за життя тварин. Гіперемія судин мозкових оболонок головного мозку є наслідком порушення циркуляції крові в потиличній артерії і каудальній артерії мозкових оболонок. Вогнищеві осередки ателектазу легень є наслідком пригнічення дихального центру або пошкодження (подразнення) блукаючого нерву за механічної травми шийного відділу спинного мозку, компресійного тиску на грудну клітку.

Ключові слова: *кошенята, осьовий скелет, поєднана травма, хребці, крововиливи, артерія.*

Постановка проблеми. Травми хребта і спинного мозку є одними з найважчих травм, так як мають дуже серйозні наслідки для здоров'я, становлять загрозу для життя тварини. Не всі переломи хребта супроводжуються травмою спинного мозку, але можуть супроводжуватись синцями, струсом мозку, дробленням, а також крововиливами і анатомічним розривом.

Травми поділяються на:

- нескладні (без пошкоджень спинного мозку);
- складні (з пошкодженням).

Пошкодження стовбура мозку – пошкодження середнього мозку, моста або довгастого мозку. Це дуже серйозна форма черепно-мозкової травми, яку можна розділити на два типи: 1) первинна травма стовбура мозку, яка є результатом прямого зовнішнього впливу (насильства); 2) вторинна травма стовбура мозку, яка спричинена іншими важкими ураженнями мозку, наприклад грижа головного мозку або набряк мозку [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Механічна травма спинного мозку зазвичай виникає в результаті раптового травматичного впливу на хребет, що призводить до переломів або вивихів хребців. Початковий механічний вплив, спрямований на спинний мозку під час травми, відомий як первинна травма, коли «зміщені фрагменти кісток, матеріали диска та/або зв'язки врізаються або розривають тканину спинного мозку». Слід зауважити, що більшість травм не повністю розривають спинний мозок і супроводжуються

контузійними крововиливами, дифузними аксональними ушкодженнями та набряками. Вище зазначені пошкодження можуть бути викликані незначною травмою [3, 7–9].

Макроскопічно морфологічні зміни, пов’язані з цими ушкодженнями, зазвичай слабко виражені, але вони можуть призвести до летальних наслідків. Багато смертей, які відбуваються невдовзі після травми, викликані легкою травмою, і під час розтину можна спостерігати в стовбурах мозку незначні морфологічні зміни [4]. Оскільки первинні ураження та подальша травма співіснують і впливають одне на одне, зазвичай виникає питання щодо конкретної причини смерті в кожному окремому випадку [5]. Це питання є актуальним як в ветеринарній практиці так і юридичній справі. Згідно з літературними даними, пошкодження аксонів і безпосередньо тіл нейронів є основною причиною смерті при первинній травмі стовбура мозку [6].

Травми хребетного стовпа поділяються на наступні види:

• вивихи і переломи, що супроводжуються повним або частковим розривом капсульно-зв'язкового апарату;

• травми хребців зі зміщенням і без них (тріщини, осколки, вибухові, компресійні переломи, руйнування замикаючих пластин).

Переломи тіл хребців поділяються на компресійні, осколкові, поздовжні, поперечні.

• Переломи заднього півкола хребців.

• Розриви міжхребцевих дисків.

Також всі травми діляться по стійкості хребта після травматичного впливу на два види:

• стабільні травми (компресійний перелом хребта, подовжувальні травми, вибухові та осколкові переломи);

• нестабільні вивихи – це відволікаючі і обертальні, розсічені переломи.

Нестабільні травми дуже небезпечні, так як часто призводять до порушення цілісності спинного мозку.

Компресійний перелом хребта є найбільш поширеною травмою спини. Часто компресійний перелом хребта викликає втрату повноцінної функції тієї чи іншої частини тіла, органів, шкіри. Суть компресійного перелому полягає в тому, що травмований хребець різко стискається під сильним впливом і, в залежності від ступеня стиснення бувають трьох ступенів:

- I ступінь – зниження висоти тіла пошкодженого хребця до 30 % по відношенню до прилеглого неушкодженого тіла;
- II ступінь – зниження висоти тіла пошкодженого хребця від 30 до 50 % по відношенню до прилеглого неушкодженого тіла;
- III ступінь – зниження висоти тіла пошкодженого хребця більш ніж на 50 % по відношенню до прилеглого неушкодженого тіла.

Не вогнепальні травми хребта і спинного мозку поділяються на механічні закриті і відкриті травми. Зберігаючи цілісність шкіри, травми хребта і спинного мозку класифікуються як закриті травми. Травми хребта і спинного мозку з пошкодженням шкіри – відкриті; вони можуть бути непроникаючими і

проникаючими в залежності від цілісності спинномозкового каналу.

Невогнепальні поранення хребта і спинного мозку зустрічаються рідше, ніж вогнепальні поранення в поєднанні з пораненнями різних анатомічних ділянок тіла. Таке поєднання пошкоджень хребта і спинного мозку з ураженням інших ділянок тіла називається комбінованою травмою хребта і спинного мозку.

Було визначено чотири основні характерні механізми первинної травми, які включають:

1) удар з стійкою компресією;

2) поодинокий удар із тимчасовим стисненням;

3) відволікання;

4) розрив/розріз [8].

Найпоширенішою формою первинної травми є удар із стійкою компресією, яка зазвичай виникає через розривні переломи з уламками кісток, що стискають спинний мозок, або через травми з переломом-вивихом [8, 9, 10]. Рідше, але найчастіше при гіперекстензійних ушкодженнях спостерігається вплив лише з транзиторною компресією [8]. Дистракційні травми виникають, коли два сусідніх хребця розтягуються, що призводить до розтягування та розриву хребта в осьовій площині [8, 9]. Нарешті, рвані та різані ушкодження за серйозних вивихів або гострих вивихів кісткових фрагментів, можуть виникати через травми від снарядів, і можуть сильно варіювати від незначних травм до повного перетину стовбура спинного мозку [8, 11].

Мета роботи. Провести аналіз результатів патологоанатомічного розтину трупів кошенят за їх масових вбивств з метою виокремити деякі особливості патологоанатомічних змін, що залежали від напряму вектора механічної руйнівної дії на шийні хребці тварин.

Результати власних досліджень. В рамках досудових розслідувань за ознаками кримінального правопорушення, передбаченого 299 КК України на базі факультету ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету проводяться патоморфологічні дослідження з метою встановлення причин смерті, характеру пошкоджень на тілі тварин, ступеню страждання тварин перед смертю тощо. Нерідко, у випадках загибелі дрібних тварин причиною смерті є черепно-мозкова травма, первинна травма хребта і стовбура мозку за механічної травми в наслідок жорстокого поводження з ними людини.

Наведено результати патологоанатомічного розтину трупів 7 кошенят віком 3–5 місяці за механічної травми тупим предметом потиличної ділянки голови та механічної травми наслідком якої були вивихи і переломи з частковим розривом капсульно-зв'язкового апарату шийних хребців, розриви міжхребцевих дисків атланто-потиличного та атланто-осьового суглобів, хребетного каналу між 1 та 2, 2 та 3, 3 та 4 шийними хребцями.

За результатом патологоанатомічного розтину, після резекції шкіри встановлено, що через кістки черепа простежується синюшне забарвлення головного мозку. У більшості тварин оболонки головного мозку від дифузного до вогнищевого темно-червоного забарвлення, речовина мозку нерівномірного

від світло- до темно-рожево забарвлення, більш інтенсивного в вентральній частині. В багатьох тварин оболонки головного мозку в ділянці довгастого мозку насиченого нерівномірного червоного забарвлення, судини вище середнього кровонаповнення. У тварини №1 порушено цілісність хребетного каналу між 1 та 2 шийними хребцями. Хребцеві, та інші отвори хребців (міжхребцеві та крилові, поперечні, бічні) (1–5) шийних хребців містять кров. Поверхня ямок (суглобових, крилових) червоного кольору. Спинний мозок не рівномірного світло-червоного забарвлення, кровонаповнення судин; гіперемія та крововиливи в м'язи навколо механічної травми.

Тварині № 3 було нанесено механічну травму в каудально-краніальному напрямку потиличної ділянки голови, удар призвів до забою ромбоподібного мозку, каудальної частини великого мозку з порушенням гемодинаміки (крововиливи, гіперемія) підшкірної основи та м'язів, тканин головного мозку та шийного відділу спинного мозку. Другий удар призвів до травматизації ока, перелому кісток носа та ринорагії.

Тупа механічна травма лівої тім'яної та скроневої ділянок голови тварини № 4 призвела до гіперемії та крововиливів в підшкірну основу та м'язи над лівою тім'яною кісткою та лускою скроневої кістки, відбувся забій головного мозку (ромбоподібного мозку), внутрішньочерепний крововилив (мозочка та довгастого мозку).

Завдані тупим предметом механічні травми в області голови тварини № 7, призвели до порушення гемодинаміки оболонок та речовини мозку, крововиливів в орбіти очей, перелому кісток носа.

За життя всіх досліджених тварин відбулось насильницьке надмірне згинання тіла (в більшості випадків вентральному напряму) в шийній частині хребта, що призвело до пошкодження зв'язкового апарату атланто-потиличного та атланто-осьового суглобів, хребетного каналу між 1 та 2 шийними хребцями (тварина № 1–2); порушення цілісності зв'язкового апарату суглобів осьового та 3 шийного хребців, розтягнення та розрив хребта і хребетного каналу в осьовій площині на рівні 2 та 3 шийних хребців, оболонок спинного мозку (тварина № 3); порушення цілісності зв'язкового апарату суглобів осьового та 3 шийного хребців, пошкодження оболонок спинного мозку (тварина № 4); порушення цілісності зв'язкового апарату суглобу 3-го шийного хребця, пошкодження оболонок спинного мозку (тварина № 5); суглобів 2 та 3 шийних хребців (тварина № 6). Насильницьке надмірне згинання тіла в шийній частині хребта вправо по відношенню до осьового скелету призвела до цервікального пошкодження зв'язкового апарату 4 та 5 суглобів шийних хребців, хребетного каналу, розриву оболонок спинного мозку 1–5 шийних (тварина № 7). Хребцеві та інші отвори хребців (міжхребцеві та крилові, поперечні, бічні) містять кров. Поверхня ямок (суглобових, крилових) червоного кольору. Спинний мозок, навколо ділянки пошкодження, нерівномірного світло-червоного забарвлення.

Вище зазначені травми призвели до помірної гіперемії та крововиливів у м'язи шиї в ділянці підвищеної рухливості шийних хребців (ділянка пошкодження). Кровотеча в просвіт хребцевих отворів в зоні механічного

пошкодження, помірна гіперемія та крововиливи в м'язи навколо механічної травми осьового скелету вказують на той факт, що травми були нанесені за життя тварин. Відбулося порушення гемодинаміки і мала прояв гіперемія шийного відділу спинного та головного мозку (більш виражене у тварини № 5). Враховуючи той факт, що хребтова артерія – має анастомоз із потиличною артерією, відповідно гіперемія судин мозкових оболонок головного мозку є наслідком порушення циркуляції крові в потиличній артерії і каудальній артерії мозкових оболонок.

Компресійне здавлювання грудної клітки при фіксації тварин під час нанесення травм призвело до перелому 3-9 ребер з правого боку тіла (тварина № 3); 1–5 ребер з правого боку та 1–3 з лівого боку тіла, до дифузного крововиливу в стінку правого шлуночка серця (тварина № 4); до перелому ребер з правого боку тіла, порушення цілісності правої легені уламком ребра (тварина № 5); до перелому 11-го ребра з лівого боку тіла (тварина № 7). У більшості тварин вздовж ребер з медіальної сторони є смугасті крововиливи, розташовані паралельно ребрам, синці (утворились від тиску пальців людини) округлої форми, симетрично розташовані з правого і лівого боку тіла. Дифузний крововилив в м'язи з правого боку тіла тварини №3, та перелом значної кількості ребер, за відсутності пошкодження внутрішніх органів (відсутні ознаки стискання, розтрощення) могли стати наслідком механічного тиску на тіло іншої, більш крупної за вагою та розміром тварини (ймовірно собаки), або удару тварини об поверхню що не є пласкою.

Фізіологічна роль блукаючого нерву дуже велика, зона його іннервації охоплює голову, шию, грудну та черевну порожнини, а, отже, регулює діяльність серця. Специфіка патологоанатомічних змін в серці обумовлена впливом на морфологічний стан і функцію серця вище перерахованих патогенетичних чинників і є результатом поєднаної травми (тварина № 4 та № 6).

В усіх тварин легені набули нерівномірного забарвлення, з боку плеври та в товщі органу мали ділянки від світлого до темно-червоного кольору з фіолетовим відтінком, дещо западають по відношенню до загальної поверхні, на розрізі тканина суха. Є ділянки, що видаються над загальною поверхнею, крепітують, повітряні. Просвіт альвеол без умісту. Вогнищеві осередки ателектазу легень можна віднести до так званих «рефлекторних ателектазів», що можуть розвинутись внаслідок пригнічення дихального центру або пошкодження (подразнення) блукаючого нерву за механічної травми шийного відділу спинного мозку, компресійного тиску на грудну клітку.

Альвеолярна емфізема є проявом компенсаторно-пристосувальних процесів на зменшення функціональних можливостей легень і свідчить про життєспроможність організму ще деякий час після отриманої травми хребта.

Між механічним ушкодженням шийних хребців, забиттям головного мозку і смертю кошенят існує прямий причинний зв'язок, ушкодження були оцінені як смертельні.

Висновки. 1. У всіх тварин було пошкоджено цілісність осьового скелету в шийній ділянці (вивихи і переломи з повним або частковим розривом капсульно-зв'язкового апарату), у більшості – забій м’яких тканин різних ділянок голови, головного мозку, перелом кісток носа. 2. Гіперемія судин мозкових оболонок головного мозку є наслідком порушення циркуляції крові в потиличній артерії і каудальній артерії мозкових оболонок. Кровотеча в просвіт хребцевих отворів в зоні механічного пошкодження, помірна гіперемія та крововиливи в м’язи навколо механічної травми осьового скелету вказують на той факт, що травми були нанесені за життя тварин. 3. Вогнищеві осередки ателектазу легень можна віднести до так званих «рефлекторних ателектазів», що можуть розвинутись в наслідок пригнічення дихального центру або пошкодження (подразнення) блукаючого нерву за механічної травми шийного відділу спинного мозку, компресійного тиску на грудну клітку. Альвеолярна емфізема є проявом компенсаторно-пристосувальних процесів і свідчить про життєспроможність організму ще деякий час після отриманої травми хребта. 4. Компресійне здавлювання грудної клітки призвело до крововиливів в ділянці пошкодження, перелому ребер. Специфіка патологоанатомічних змін в серці обумовлена впливом на морфологічний стан і функцію серця вище перерахованих патогенетичних чинників і є результатом поєднаної травми.

Список використаних джерел

1. Jing S, Ju Y, He Y, He M, Mao B: Clinical features of diffuse axonal injury. Chin J Traumatol 2001, 4 (4):204–207.

2. Smith DH, Meaney DF, Shull WH: Diffuse axonal injury in head trauma. J Head Trauma Rehabil 2003, 18(4):307–316.

3. Li XY, Feng DF: Diffuse axonal injury: novel insights into detection and treatment. J Clin Neurosci 2009, 16(5):614–619.

4. Al-Sarraj S, Fegan-Earl A, Ugbade A, Bodi I, Chapman R, Poole S, Swift B, Jerreat P, Cary N: Focal traumatic brain stem injury is a rare type of head injury resulting from assault: a forensic neuropathological study. J Forensic Leg Med 2012, 19(3):144–151.

5. Shukla D, Mahadevan A, Sastry KV, Shankar SK: Pathology of post traumatic brainstem and hypothalamic injuries. Clin Neuropathol 2007, 26(5):197–209.

6. Hurley RA, McGowan JC, Arfanakis K, Taber KH: Traumatic Axonal Injury:

Novel Insights into Evolution and Identification. J Neuropsychiatry Clin Neurosci 2004, 16(2):1–7.

7. Oyinbo CA. Secondary injury mechanisms in traumatic spinal cord injury: a nugget of this multiply cascade. Acta Neurobiol Exp. (2011) 71:281–99. 8. Dumont RJ, Okonkwo DO, Verma S, Hurlbert RJ, Boulos PT, Ellegala DB, et al. Acute spinal cord injury, part I: pathophysiologic mechanisms. Clin Neuropharmacol. (2001) 24:254–64.

9. Choo AM, Liu J, Liu Z, Dvorak M, Tetzlaff W, Oxland TR. Modeling spinal cord contusion, dislocation, and distraction: characterization of vertebral clamps, injury severities, and node of Ranvier deformations. J Neurosci Methods. (2009) 181:6–17.

10. Fehlings MG, Smith JS, Kopjar B, Arnold PM, Yoon ST, Vaccaro AR, et al. Perioperative and delayed complications associated with the surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy based on 302 patients from the AOSpine North America Cervical Spondylotic Myelopathy Study. J Neurosurg Spine. (2012) 16:425–32.

11. Скрипка М., Сєвастєєв А., Яценко І., Панікар В. Травматичний больовий шок як предмет судово-ветеринарної експертизи. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса. 2020. Вип. 96. С. 3–13.https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/article/view/111/123

SOME ASPECTS OF PATHOGENESIS AND PATHOMORPHOLOGY OF PRIMARY COMPLEX INJURY OF THE SPINE AND SPINAL CORD

M. Skripka, I. Panikar, I. Zapeka, O. Kurales

The data is given in the article on the results of the study of damage due to mechanical trauma of the axial skeleton in the cervical area, bruises of soft tissues in different parts of the head, brain and fracture of the bones of the nose. Bleeding into the lumen of the vertebral foramina in the zone of mechanical damage, moderate hyperemia and hemorrhages in the muscles around the mechanical injury of the axial skeleton indicate that the animals were injured during their lifetime. Hyperemia of the vessels of the meninges of the brain is a consequence of impaired blood circulation in the occipital artery and caudal cerebral artery. Focal areas of lung atelectasis are the result of oppression of the respiratory center or damage (irritation) of the vagus nerve due to mechanical injury of the cervical spinal cord, compression pressure on the chest.

Key words: *kittens, axial skeleton, combined injury, vertebrae, hemorrhages, artery.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.05

ВІСПА ПТАХІВ: ПОШИРЕННЯ, ПАТОМОРФОЛОГІЯ, ТЕРАПЕВТИЧНІ ТА ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ

Ж. Коренєва, Л. Роша, Г. Овчаренко,
Ю. Мазуренко, В. Лаврова
Одеський державний аграрний університет

Віспа птахів (Variola avium) - це висококонтагіозна вірусна хвороба свійської птиці родини курячі (кури, індики, фазани), голубів, а також диких та екзотичних птахів, що характеризується віспяною екзантемою та ураженнями слизових оболонок дифтероїдного типу. Метою нашої роботи стало вивчення поширення віспи, симптоматики, патоморфологічних змін в організмі хворої на віспу птиці та також розроблення терапевтичних та профілактичних заходів.

Віспа птахів є стаціонарним захворюванням і має певну частоту: відмічається пік захворюваності в травні – червні; незначне зниження в липні – серпні та новий пік захворюваності на початку вересня. На віспу хворіють птахи всіх вікових груп як курей, так і голубів. Симптоматика хвороби залежить від форми: шкірна, дифтероїдна чи змішана. Клініка шкірної форми характеризується чисельними вузликовими ураженнями на неопіренних частинах тіла птиці (дзьоб, повіки, гребінь, сережки, дистальні частини лап). При дифтероїдній формі вогнища ураження мають вигляд дрібних білуватих вузликів, що розташовуються в ротовій порожнині, трахеї, стравоході та гортані.

У гістопрепаратах виявлено еозинофільні інтрацитоплазматичні тільця включення в клітинах епітелію шкіри; зрілі віріони в цих клітинах мають яйцеподібну форму. Довжина тілець включень коливається в межах 219-228 нм, а ширина до 108 нм. Ці чисельні включення є тільцями Боллінгера.

З першого дня життя, пропонуємо проводити імунізацію тільки здорових пташенят вакциною «Vaxx: оп Pox на віспу» (виробник: Vaxxinova). При застосуванні цієї вакцини імунна відповідь формується через 14 днів і може зберігатися протягом усього продуктивного періоду.

Ключові слова: *пташина віспа, кури, голуби, симптоматика, патоморфологія, терапія, профілактика.*

Вступ. ***Віспа птахів (Variola avium)*** – це висококонтагіозна вірусна хвороба свійської птиці родини курячі (кури, індики, фазани), голубів, а також диких (круки, шпаки) та екзотичних (канарки, папуги) птахів, що характеризується віспяною екзантемою та ураженнями слизових оболонок дифтероїдного типу. Віспа птиці поширена в Європі, Азії, Африці, Америці та наносить значних економічних збитків, які складаються з летальності (60-65%), зниженням продуктивності птиці, при інкубації значним зниженням виходу

молодняка. Дикі (голуби, круки, шпаки, канарки) та хижі (канюки, беркути, орлани, балабани, сапсани, кречети) пернаті хворіють в легкій формі. Між деякими вірусами (кури, голуби, індики) є антигенна спорідненість, але інші віруси віспи мають імунобіологічну різницю, а саме є 6 штамів вірусів мають строго видову специфічність.

В організм вірус потрапляє через шкіру і слизові оболонки, де він і розмножується викликаючи руйнування епітелію. Таким чином руйнується бар'єрна функція шкіри, ослаблюється імунний захист організму птиці, поступово активується вторинна мікрофлора, утворюються запальні осередки (везикули та пустули; внаслідок руйнування росткового шару шкіри утворюються рубці. При проникненні збудників в глибокі шари шкіри може мати розвиток інфекційно-токсичний шок та навіть геморагічний синдром. Віспа птахів має три форми: шкіряну, дифтерійну та змішану, але клінічні ознаки мають залежність від резистентності птиці, а головне від місця потрапляння збудника віспи. Симптоматика залежить від сприйнятливості птахів, вірулентності вірусу, розташування уражень та інших чинників. [1-12]

Мета роботи - вивчення поширення віспи птахів, симптоматики, патоморфологічних змін в організмі хворої на віспу птиці та також розроблення терапевтичних та профілактичних заходів.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень були використано наступні методи: *клінічний* – обстеження поголів'я птиці (кури та голуби), з метою виявлення хворих на віспу птахів – огляд проводили по загально-прийнятим методикам; *патологоанатомічний* – проведення патолого-анатомічного розтину загиблої птиці, визначення характеру макроскопічних змін у різних органах і тканинах; *гістологічний* – вивчення структури органів і тканин на клітинному рівні; мікроскопічний – гістопрепарати вивчали під мікроскопом "Біолам Р 15", морфометрію проводили в зрізах, зафарбованих гематоксиліном і еозином.

Результати досліджень та їх обговорення. ***Аналіз захворюваності птиці на віспу.*** Епізоотичні спалахи хвороби мають певну сезонність: більшість випадків реєструється в кінці весни (травень) та на початку літа (червень). Саме в цей період в Одеському регіоні відмічається виліт великої кількості комарів, мух, а також поява блох та кліщів, які є основними переносниками збудника. Крім того, навесні з'являється сприйнятливий молодняк птахів. Відмічаються спалахи захворювання і восени (вересень-жовтень), що пов'язано також з активацією кровососних комах при підвищенні температури та вологості середовища.

Основним резервуаром збудника віспи в регіоні є дикі голуби, саме ці птахи найбільш поширені в регіоні, а хвороба у них має скритий перебіг і підтримується механічним перенесенням вірусу кліщами, блохами, комарами та іншими кровососами. Кожного року свійську птицю, в умовах приватних господарств, намагаються вакцинують, але випадки захворювання є у курей-молодок та голубів. Віспа має змішану форму.

Основні причини поширення хвороби: нерегулярна вакцинація; порушенням умов знищенні загиблої птиці; перехворіла птиця залишається в стаді, що сприяє подальшому поширенню вірусу. Саме перехворілі птахи (кури, індики, голуби) та дикі голуби є джерелом накопичення та виділення збудника. Вірус накопичується в ділянках ушкоджень, які локалізуються на очах, дзьобах, гребінцях, кінцівках птахів. Також поширенню віспи сприяють: природно-кліматичні умови – потепління та наявність дрібних водойм в яких комахи мають змогу розмножуватися; після спалаху захворювання не проводиться дезінфекція; зараження птиці можливе через предмети догляду, вигульні майданчики, транспорт.

Особливості патогенезу віспи птахів полягають в тому, що потрапивши в організм птахів вірус починає викликати патологічні зміни безпосередньо на місці потрапляння; поступово він починає поширюватися кровоносними судинами та інфільтрує внутрішні органи (печінка, нирки, яєчники), особливо селезінку викликаючи її збільшення.

Поява перших клінічних ознак, а також і перебіг хвороби залежить від місця потрапляння вірусу в організм птиці. Якщо вірус потрапив в організм курей чи голубів через слизові оболонки ротової порожнини, то перші ознаки з'являються дуже швидко (5-7 діб). У випадку потрапляння вірусу на шкіру птиці (контактно), то перші клінічні ознаки можуть з'явитися через 14-18 діб.

У курей потрапляючи на шкіру, вірус починає розмножуватися, що викликає спочатку незначні ушкодження – круглясті дрібні утворення в ділянках навколо дзьоба, але особливо на гребінці, сережках та повіках. Ушкодження з’являються поступово, на початку вони блідо-жовтуватого кольору, але поступово набувають червоного кольору. З часом, в цих ділянках поверхня шкіри стає нерівною і вкривається коричневою кірочкою. Ушкодження можуть зливатися і охоплювати значні ділянки тіла птаха (гребінець, сережки, повіки).

У легких випадках при відсутності нашарування вторинної мікрофлори всі ушкодження поступово загоюються з утворення ледь помітних дрібних рубців.

Рис. 1, 2. Віспяні ушкодженні у курей: основна локалізація ушкоджень на дзьобі, гребінці, повіках, очах.

При дифтероїдній формі на слизових оболонках органів систем травлення та дихання виявляються чисельні білі вузликові нашарування, які з часом можуть також зливатися. В першу чергу, такі ушкодження з’являються на слизових оболонках ротової порожнини, гортані, трахеї. При ускладненнях вторинною мікрофлорою уражені ділянки вкриваються шаром тягучого слизу.

Поступово дрібні ділянки ушкоджень об'єднуються у більші утворення, верхня частина яких вкривається шаром тягучого слизу, який містить також шаром мертвих клітин. Нашарування, яке складається з слизу, мертвих клітин, ниток фібрину перешкоджають проходженню повітря по трахеї, значно ускладнюючи дихання птиці. Шар слизу може бути досить товстим, птахи не можуть закрити дзьоб, дихальна щілина майже повністю закривається білим ексудатом. Птахи стоять з відкритими дзьобами, відчувають біль, не спроможні споживати їжу та воду. У важких випадках у птиці розвивається дихальна недостатність чи навіть асфіксія. Птахи з такою формою хвороби дуже швидко гинуть.

У голубів віспа перебігає в змішаній формі. Найчастіше віспинки починають локалізуватися на голові - у кутах дзьоба, на потилиці, на повіках. При ураженні повік ураження поступово переходить на кон'юнктиву та викликає ураження очного яблука. В такому випадку рогівка мутніє, стає каламутною. Очна щілина заклеюється фібрином, а око вип'ячується з орбіти.

Ускладнення з поступовою сліпотою на одне чи два ока можуть відмічатися майже у половини захворілих птахів. У голубів можливо спостерігати всі стадії розвитку віспинок, починаючі від дрібних міхурців, наповнених жовтувато-білою рідиною, до крупних розростань у вигляді коричневих струпів.

Рис. 3 – 6. Віспяні ураження у голубів: основна локалізація ушкоджень на дзьобі, повіках, очах, голові, вузлики на розрізі.

При дифтероїдній формі віспяні ураження відмічаються в ротовій порожнині і поступово переходять на трахею. При ураженні носових ходів з носових отворів починає витікати тягучий гнійний слиз, який повністю заклеює носові ходи. Голуби починають трясти головою, з переходом процесу на

сльозно-носовий канал і підочні синуси, в яких накопичується ексудат, внаслідок чого останні сильно припухають, стають болючими при пальпації. В хронічних випадках в шкірі також виявляються вузлові утворення коричневого кольору.

Слід відмітити, що у птахів розвивається пригнічення, втрата апетиту, млявість, виснаження та анемія.

Патологоанатомічні зміни. Трупи птахів виснажені, слизові оболонки цианотичні. На шкірі і слизових оболонках відмічаються характерні віспяні вузлики – віспяні фолікули чи дифтероїдні нашарування жовтуватого кольору.

У кур при шкіряній формі виявляли віспянки розміром від просяного зернятка до горошини. Поверхня віспінок вкрита жовтуватою чи бурою шкірочкою, при видаленні якої залишається блідо-рожева поверхня, на якій залишається значна кількість жовтуватої ледь тягучої рідини.

При дифтероїдній формі віспи виявляли крупозне та дифтеритичне запалення слизових оболонок ротової порожнини глотки, трахеї, носа та його придаткових порожнин, трахеї, бронхів і навіть кишечника. Після зняття нашарувань залишаються виразки.

За хронічного перебігу відмічали переродження серцевого м’яза, печінки та нирок. Селезінка збільшена. Відмічається набряк легень, крововиливи на епікарді та слизових оболонках.

На розрізі вузлики мають жовтуватий колір, вміст має сироподібний вигляд, поверхня розрізу блискуча, соковита.

Патогістологічні зміни. Віспяні ураження характеризуються посиленою гіперплазією епітеліальних клітин, що має прояв у подовшенні епідермального шару шкіри. Поступово розвивається гідропічна дистрофія і помірний гіперкератоз. При розгляді підшкірної клітковини виявляється гіперемія судин. В полі зору відмічається лімфоїдно-псевдоеозинофільна проліферація.

В результаті некрозу епітеліальних клітин відмічається утворення які нерівномірно розрихлені з невеликими порожнинами. Некроз може розповсюджуватися на глибокі шари підшкірної клітковини.

При дослідженні мазків – відбитків зі свіжих зрізаних віспінок можливо виявити - еозинофільні цитоплазматичні тільця Бореля.

При розгляді епітеліальних клітин шкіри та слизових оболонок в ділянках пошкодження (в ділянках розмноження вірусу) відмічається утворення цитоплазматичних включень – тілець Болінгера.

Вірусні включення мають круглясту чи трикутну форму. Включення в клітинах можуть бути поодинокі чи множинні.

В гістологічних препаратах від голубів мікроскопічно нами виявлено в епітеліальних клітинах шкіри еозинофільні інтрацитоплазматичні тільця включення. рілі віріони в клітинах мали яйцеподібну форму. Довжина їх коливалася приблизно від 220-230 нм, а ширина до 110 нм.

Патологоанатомічні діагнози. 1.Вузликові висипання на шкірі, переважно в ділянці голови, шиї та крил. 2. Ділянки гіперплазії та некрозу епітелію слизової оболонки органів травлення (ротова порожнина, глотка,

стравохід) та органів дихання (гортань, трахея, бронхи). 3. Крупозно - дифтеритичний ентерит. 4. Спленомегалія. 5. Зерниста дистрофія печінки. 6. Множинні некрози в печінці.

Етап диференціювання. Діагноз встановлювали базуючись на клінічній симптоматиці, результатів розтину птиці та гістологічних досліджень.

В першу чергу виключили такі захворювання незаразної та заразної етіології: *А – гіповітаміноз* - поширений гіперкератоз епідермісу шкіри, кон'юнктивіти, ксерофтальмія, кератомаляція, чисельні просоподібні вузлики на слизових оболонка глотки та стравоходу; *інфекційний ларинготрахеїт* - поява в ділянках глотки та трахеї катарально-геморагічно-крупозних запальних ділянок, катарально-гнійний кон'юнктивіт; катарально-гнійний кератит, катарально-геморагічний ентерит та клоацит, виснаження; *респіраторний мікоплазмоз* - поява в глотці, гортані, трахеї катарально-фібринозних запальних ділянок, катарально-некротична пневмонія, фібринозне запалення повітряносних мішків, перитоніт, запалення, розвиток запальних процесів в селезінці, печінці, гострий катаральний гастроентерит, відставання в рості.

Лікувальні та профілактичні заходи. Ефективної схеми лікування віспи у птахів до сьогодні, ще не розроблено. Але в господарстві є певні напрацювання з цього питання так, як віспа клінічно виявляється досить часто. В більшості випадків лікування обмежується боротьбою не з конкретним вірусом, а з вторинною мікрофлорою. Тому часто обмежуються симптоматичним лікуванням із застосуванням антибіотиків широкого спектру дії, а інколи і противогрибкових препаратів. В деяких випадках відмічається самоодуження птиці при ураженнях слабкими штамами вірусів і невеликих площах ушкодження шкіряного покриву. В основному при ураженні шкіри кінцівок.

Найкращі результати були досягнуті при застосуванні в другій групі де лікування проводили шляхом видалення уражених ділянок хірургічним способом та накладанні на ушкоджену шкіру очної гідрокортизонової мазі та внутрішнього призначення препарату широкого спектру дії тромексину. Для підтримання організму хворої птиці додатково пропонуємо застосовувати комплексний вітамінний препарат «Чіктонік» в дозі 1мл на 1 л води. Цей препарат підвищує стійкість організму хворої птиці до бактеріальних та вірусних факторів; сприяє регенеративним процесам на пошкодженій шкіри та слизових оболонках; покращує всмоктування поживних речовин з кишечника.

Для профілактики використовували різні вакцини, але кращі результати отримано при імунізації здорових пташенят вакциною «Vaxx: on Pox на віспу» (виробник: Vaxxinova). При застосуванні цієї вакцини імунна відповідь у птахенят формувалася через 14 днів і зберігалася протягом усього продуктивного періоду.

Висновки. 1. Віспа птахів є стаціонарним захворюванням і має певну частоту: відмічається пік захворюваності в травні – червні; незначне зниження в липні – серпні та новий пік захворюваності на початку вересня.

2. На віспу хворіють птахи всіх вікових груп як курей, так і голубів. Симптоматика хвороби залежить від форми: шкірна, дифтероїдна чи змішана. Клініка шкірної форми характеризується чисельними вузликовими ураженнями на неопіренних частинах тіла птиці (дзьоб, повіки, гребінь, сережки, дистальні частини лап). При дифтероїдній формі вогнища ураження мають вигляд дрібних білуватих вузликів, що розташовуються в ротовій порожнині, трахеї, стравоході та гортані.

3. У гістопрепаратах виявлено еозинофільні інтрацитоплазматичні тільця включення в клітинах епітелію шкіри; зрілі віріони в цих клітинах мають яйцеподібну форму. Довжина тілець включень коливається в межах 219-228 нм, а ширина до 108 нм. Ці чисельні включення є тільцями Боллінгера.

4. З першого дня життя, пропонуємо проводити імунізацію здорових пташенят (курчат та голубів) вакциною «Vaxx: on Pox на віспу» (виробник: Vaxxinova). При застосуванні цієї вакцини імунна відповідь формується через 14 днів і може зберігатися протягом усього продуктивного періоду.

Список використаних джерел

1. Герман В. В. Довідник з хвороб птиці. Х.: NTMT, 2002. 296 с

2. Довідник лікаря ветеринарної медицини/ П .І. Вербицький, П.П. Достоєвський. К.: «Урожай», 2004. 1280 с.

3. Калініна О. С., Панікар І. І., Скибіцький В.Г. Ветеринарна вірусологія : Підручник. К.: Вища освіта, 2004. 432 с

4. Коренєва Ж.Б., Заболотна В.П., Крикун В.М. (2018). ОСОБЛИВОСТІ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ В ОРГАНІЗМІ ДЕКОРАТИВНИХ ПТАХІВ. Аграрний вісник Причорномор'я, (91), 2018. С.21-26.

5. Музика Д. В. Дикі птахи, як один з головних факторів розповсюдження збудників інфекцій птиці, тварин і людей. /Ветеринарна медицина. Вип.97. 2013. С 34-36.

6. Наливайко Л. І. Папуги в нашій оселі. 2020. К. 98 с.

7. Ташута Т.Г. Загальна вірусологія: посібник. К.: 2004. 328 с.

8. Cooper J. Two Cases of Pox in Recently Imported Peregrine Falcon (F. pereghnus). Vet. flee. 1969. 85. p.683-684.

9.Fitzner R.E, Miller R. A., Pierce C. A., Rowe S.E. Avian Pox in a Red-tailed Hawk (Buteojamaicensis. J. Wildl. Dis. 1985. 21. p.298-301.

19. Giotis E., Skinner M. Spotlight on avian pathology: fowlpox virus. Avian Pathology. 2018. Volume 48, Issue 2. URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2018.1554893

11. Greenwood A. G., Blakemore W. F. Pox Infection in Falcons. Vet. Rec, 1973. 93 p. 468-470.

12. Mockett A. P., Deuter A., Southee D. Avian Pathology. 1990. 19, 613 p.

AVIAN POX OF BIRDS: DISTRIBUTION, PATHOMORPHOLOGY, THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES.

Zh. Koreneva, L. Rosha, H. Ovcharenko, J. Mazurenko, V. Lavrova

Avian pox is today a fairly widespread disease of poultry of viral etiology in most species of poultry. The causative factor of the disease has long been identified and described; it is a virus from the genus Avipoxvirus. The virus has a special structure of the genome, which contributes to its resistance to environmental conditions. The main methods of spread of this disease are direct contact between sick and healthy birds and numerous bites of mosquitoes and other insects. Experts also identify factors such as non-compliance with basic sanitary and hygienic standards for keeping poultry, since the virus can be in dry scabs from sick birds for up to a month.

Avian pox is a stationary disease and has a certain frequency. There is a tendency to the beginning of the development of the disease in the spring, namely the beginning of May, the peak incidence is observed in June, a slight decrease in July and a new peak in the incidence in early September. The incidence of Avian pox is equally inherent in all age groups of birds. The symptomatology of the disease depends on the form of the disease: skin, diphtheria and mixed. The clinic of the skin form is characterized by numerous nodular lesions on the non-feathered parts of the bird's body (beak, eyelids, crest, earrings, distal parts of the paws). In the diphtheria form, the lesions look like small whitish nodules, which are located first in the oral cavity, and then spread to the larynx, trachea, and esophagus. In histological preparations from pigeons, we microscopically detected eosinophilic intracytoplasmic inclusion bodies in skin epithelial cells. Mature virions in cells had an ovoid shape. Their length varied approximately from 220-230 nm, and their width up to 110 nm. This inclusion is the Bollinger bodies. Only healthy chicks can be vaccinated from the first day of life with Vaxx: on Pox. Immunization of poultry is carried out by puncturing a section of the bird's wing membrane using an applicator with two needles. When using vaccines, the immune response in poultry is formed after 14 days and can persist throughout the entire productive period.

Key words: *Avian pox, chickens, pigeons, symptoms, pathomorphology.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.06

ІМУННА СИСТЕМА ПТИЦІ ТА ССАВЦІВ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Г.Гарагуля [*], Р.Северин [*], А.Момот [*],І. Жунько [**]
[*]Державний біотехнологічний університет, м. Харків
[**]Одеський державний аграрний університет

Огляд присвячений висвітленню спільних та відмінних морфологічних та функціональних особливостей імунної системи двох класів тварин – ссавців та птиці. Розглянуто відмінності первинних та вторинних імунних органів птиці, особливості імунокомпетентних клітин та основних молекул імунної системи. Розкрито важливість подальшого вивчення імунної системи птиці з точки зору фундаментальної імунології та для розуміння фізіології імунних механізмівпри селекції, профілактиці та лікуванні птиці.

Ключові слова: *птиця, ссавці, імунна система, схожість та відмінність.*

Постановка проблеми. Теплокровні – птахи та ссавці – походять від одного предка, схожого на рептилій, що жив приблизно 200 мільйонів років тому. Отже, у цих двох класів тварин швидше за все відбувалася паралельна еволюція як цілого організму, так і окремих його систем, в тому числі імунної системи. Це підтверджується генетичними дослідженнями [3, 56].

На перший погляд, імунна система ссавців складніша, ніж у птахів. Чи є еволюційна перевага у складнішої імунної системи та механізмів, за допомогою яких вона була створена? Це філософське питання має прикладне значення. Розробка нових рішень з проблемами хвороб птиці вимагає глибоких знань імунітету. Це допоможе розробити нові вакцини, ідентифікувати гени стійкості до хвороб для використання їх у традиційних програмах розведення, допоможе зрозуміти, як патогени обходять або підривають імунну реакцію [39].

Мета нашого огляду – в ході порівняння імунної системи ссавців та птиці розглянути докладніше відмінні морфофункціональні особливості імунної системи птиці на органному, клітинному та молекулярному рівнях.

Здоров’я та благополуччя домашньої птиці займають центральне місце в зусиллях щодо забезпечення глобальної продовольчої безпеки: у світовому виробництві м’яса за останні два десятиліття частка м’яса птиці збільшилася з 21,2 % до 33,4 % та, як вважають економісти, буде зростати і надалі. З точки зору стійкості та ефективності галузі, птахівництво вже випереджає інші основні джерела м’яса. З іншого боку, домашня птиця може бути важливим джерелом зоонозних інфекцій, і характер цієї проблеми міняється в залежності від змін у навколишньому середовищі, законодавстві та ринкових правилах, а також відображає еволюцію самих патогенів. Тенденція до заборони використання антибіотиків як стимуляторів росту викликає потребу пошуку альтернативних методів боротьби з інфекційними хворобами, включаючи

вакцинацію. Все частіше з'являються відомості, що використання живих атенуйованих вакцин може сприяти підвищенню вірулентності важливих патогенів. Стає очевидним, що патогени викликають імунну відповідь господаря, яка обов'язково включає вроджену та адаптивну відповідь. Саме тому важливо і надалі вивчати імунітет птиці та взаємодію хазяїн–патоген, щоб знаходити нові та ефективні рішення на майбутнє. Для продовження досліджень необхідні нові специфічні реагенти, наприклад, поліклональні та моноклональні антитіла, рекомбінантні білки. Виробництву таких стандартизованих реагентів сприятиме комерціалізація, а не спроби окремих лабораторій поділитися власними реагентами із науковою спільнотою [37, 39].

Аналіз актуальних досліджень. Для кращого задоволення потреби в продуктах харчування тваринного походження та боротьби з пандемічним трендом хвороб тварин необхідно проводити як фундаментальні, так і базові дослідження патогенезу та імунних механізмів інфекційних хвороб тварин, а також польові дослідження на тваринницьких фермах для підтвердження теоретичної концепції. Крім того, зусилля науковців, робітників тваринництва та органів державної влади мають бути узгоджені для рішення цих проблем [39].

Імунна система птиці є безцінною моделлю для вивчення фундаментальної імунології. Птахи та ссавці, походячи від спільного предка, мають багато аналогічних імунних факторів. Птахи також розробили ряд різних, але тим не менше, дуже ефективних стратегій. Особливо важливим є внесок в розуміння фундаментальних імунологічних концепції, особливо повний розподіл бурса- та тимус-залежних ліній лімфоцитів. Це стало можливим через використання особливих властивостей птиці, наприклад: простота доступу та точність термінів усіх етапів ембріонального розвитку Одні результати були отримані випадково, інші – шляхом тривалої копіткої роботи. Окремі знахідки були описані раніше, ніж були визнані важливими і в подальшому пояснені в загальній імунології. Історія імунології птахів захоплююча і в жодному випадку не завершена, бо залишається потреба в розумінні унікальних особливостей та різних стратегій пташиної імунної системи [11, 20, 76].

Матеріал та методи досліджень. Яка необхідність у вивченні імунної системи птахів, якщо можна просто екстраполювати знання про імунну систему ссавців та припустити, що у птахів імунні механізми аналогічні? Напевно, реакції на антигени в цілому будуть такі ж, як у ссавців, бо ці класи хребетних мають схожі кліматичні та географічні ніші, діапазони тривалості життя, розміри тіла, соціальні групи та спектр патогенних агентів, з якими вони стикаються. У загальних рисах, це справді так. Як у ссавців, так і у птахів імунна система має центральні та периферичні органи, схожі клітинні та гуморальні фактори. В обох випадках присутні два основних напрямки імунної відповіді: вроджений та адаптивний. Імунна відповідь включає як клітинно-опосередковані реакції (фагоцитоз, кілерний ефект), так і гуморальні реакції (літична дія комплементу, дія антитіл різних класів та цитокінові механізми

регуляції). Для тварин цих класів характерно формування імунної пам’яті, що використовується при вакцинації [11, 20, 39, 76, 77].

Виклад основного матеріалу. Для роботи імунної системи обох класів характерні спільні принципи: первинний захист від антигенів за допомогою механічних бар’єрів (шкіри та слизових оболонок), дія неспецифічних факторів (фагоцити, комплемент, дефензини, натуральні кілери, інтерферони), а далі через запальну реакцію підключення адаптивного імунітету. Антигенна стимуляція неспецифічних факторів вмикає клітинну кооперацію між макрофагами, Т-лімфоцитами і В-лімфоцитами. Макрофаги (антигенпрезентуючі клітини, дендритні клітини) розпізнають, фагоцитують і розщеплюють антиген на епітопи, які представляють на своїй поверхні лімфоцитам. Т-хелпери передають сигнал або Т-кілерам (цитотоксичним лімфоцитам), або В-лімфоцитам (продуцентам антитіл). Після такої активації лімфоцити кожної популяції проліферують та диференціюються у відповідні функціональні субпопуляції клітин (регуляторні, цитотоксичні, плазматичні або клітини імунної пам’яті) [65].

У ссавців та птиці описані та вивчені схожі форми імунного реагування, а саме: імунологічна толерантність; імунний фагоцитоз; кілінг, опосередкований клітинами; антитілоутворення; реакції гіперчутливості; імунологічна пам'ять.

Отже, загальні риси імунної відповіді у ссавців і птиці схожі. Але, якщо детально розглядати органи, клітини та молекули імунної відповіді птиці, то виявляється, що є відмінні деталі, а схожі відповіді на антигени досягаються у ссавців і птиці різними шляхами. Цитуючи Джима Кауфмана, «птахи – це не миші із пір'ям» [39]. До того ж, існують відмінності в роботі імунної системи різних видів птахів, що також потребує уважного вивчення для розуміння механізмів стійкості птиці до захворювань різної етіології [86, 87].

Не дивлячись на те, що імунна система курей вивчена краще, ніж у інших видів птиці, розробка реагентів та дослідницьких інструментів для вивчення імунних реакцій птиці все ще відстає від безлічі доступних інструментів для вивчення систем біомедичних модельних видів (миша, пацюк та людина) та важливих видів сільськогосподарських ссавців. Наразі найбільшого прогресу досягли в дослідженні імунної системи птиці у США та Великій Британії [39].

При порівнянні ми спиратимемося на результати досліджень імунної системи мишей (найбільш вивчена біологічна модель ссавців) та курей.

На органному рівні імунна система теплокровних після народження включає центральні органи (червоний кістковий мозок, тимус і бурса Фабриція) та периферичні органи (селезінка, лімфатичні вузли, лімфоїдна тканина, що асоційована із слизовими оболонками) [20, 77].

Органи та тканини імунної системи називають іще лімфоїдними через те, що основними функціональними клітинами цих органів і тканин є лімфоцити. Взалежності від ролі кожного органу чи тканини їх класифікують на центральні та периферичні. Лімфоїдні стовбурові клітини в ембріогенезі з’являються в жовтковому міхурі та печінці. У ембріонів старшого віку та дорослих тварин стовбурові клітини в основному виявляють у червоному кістковому мозку.

Кістковий мозок виконує кілька функцій у теплокровних: кровотворення (утворення попередників усіх клітин крові), є місцем дозрівання деяких популяцій лімфоцитів, видалення чужорідних антигенів (завдяки великій кількості дендритних клітин та макрофагів), важливе джерело антитіл (завдяки наявності великої кількості плазматичних клітин) та місцем синтезу речовин, які регулюють роботу імунної системи (медіаторів імунної системи - цитокінів).Усі ці ознаки характерні як для ссавців, так і для птахів [76, 83].

Відмінністю є те, що, у ссавців В-лімфоцити дозрівають в червоному кістковому мозку, а у птиці є бурса Фабриція – унікальний орган, притаманний лише птиці. У різні часи бурсу вважали периферичним [68], а пізніше – центральним [64] органом імунної системи птиці. В сучасній імунології основною функцією бурси Фабриція вважають дозрівання та диференціювання В-лімфоцитів. Крім того, бурса містить невелику кількість Т-лімфоцитів, в ній можуть затримуватися окремі антигени та утворюватися антитіла [11, 76], що свідчить про її роль у адаптивному імунітеті як вторинного імунного органу.

Функції бурси у ембріонів курей та курчат перших днів життя вивчала група вчених за допомогою нового методу маніпуляції з ембріонами курей – перев'язки жовчної протоки *in ovo*. Дослідники мали на меті вивчення впливу материнських (жовткових) антигенів на ранній розвиток В-клітин в бурсі. Виявилося, що резорбція імуноглобулінів жовтка відбувається не через слизову клоаки, а через жовткові судини безпосередньо в кровообіг ембріона. Цей механізм відрізняється від колострального імунітету у ссавців, коли материнські антитіла молозива поступають в кров новонародженої тварини шляхом всмоктування через слизову кишечника. Крім того, є ще один специфічний для птиці механізм дії жовткових (материнських) антигенів, які опосередковано допомагають дозріванню секреторних дендритних клітин бурси і одночасно дозріванню В-клітин протягом першого тижня життя курчат [1]. Це треба враховувати при вакцинації *in ovo* та у перші дні життя курчат.

Тимус (вилочкова залоза) – орган імуногенезу Т-лімфоцитів, які отримали свою назву саме від цього органа. Описані морфологічні особливості тимусу ссавців і птиці. У більшості плацентарних ссавців тимус розташований у грудній порожнині, у курей тимус складається із правої та лівої частини, кожна з яких містить по 6-8 часток, що лежать вздовж правої та лівої яремної вени під шкірою шиї (від 1-3 шийного хребця до щитоподібної залози) [65]. Розмір тимусу залежить від віку: відносний розмір найбільший у новонародженої тварини, а найбільшого абсолютного розміру тимус набирає на момент формування статевої зрілості. Впродовж життя орган піддається інволюції. Значних відмінностей у функції тимусу теплокровних наразі не виявлено. В тимусі відбувається проліферація попередників Т-лімфоцитів, їх двоетапна селекція та антигеннезалежне дозрівання у клітини двох основних клонів – Т-хелперів і Т-кілерів [4, 6, 7].

До вторинних (периферичних) імунних органів відносять селезінку, лімфатичні вузли, а також лімфоїдну тканину, асоційовану із слизовими оболонками (ЛТАС).

Селезінка є у всіх теплокровних і відрізняється формою. У ссавців селезінка видовжена, у птиці орган має округлу форму. [20, 65, 77]. Основна імунна функція селезінки – видалення антигенів із крові. Дендритні клітини поглинають молекули антигенів, переносять їх у первинні фолікули білої пульпи, активують лімфоцити, після чого первинний фолікул перетворюється у вторинний, де В-клітини диференціюються у плазмоцити та синтезують антитіла [76].

Лімфатичні вузли як окремі інкапсульовані органи є у всіх плацентарних ссавців. На відміну від ссавців, вважають, що у птиці є лише структурні еквіваленти лімфатичних вузлів у вигляді лімфатичних синусів, що не мають зовнішньої капсули. Синус є просвітом лімфатичної судини і містить лімфоїдну тканину, в якій є зародкові центри. [76].

Терміном лімфоїдна тканина, асоційована із слизовими оболонками (ЛТАС), позначають усі скупчення лімфоїдних клітин, які розташовані в товщі підслизового шару усіх слизових оболонок травного, дихального та сечостатевого тракту як ссавців, так і птиці. ЛТАС містить більшість лімфоцитів організму, які можуть розташовуватися як невеликими групами, так і утворювати лімфоїдні фолікули, схожі на такі в селезінці та лімфатичних вузлах. Основна функція ЛТАС – захоплення та елімінація антигенів, які потрапляють на поверхні слизових, формування місцевого і загального імунітету шляхом синтезу антитіл різних класів. [76, 85], взаємодія з мікробіотою, особливо з нормальною мікрофлорою шлунково-кишкового тракту [2, 34, 35, 52, 54, 58, 67].

Reese S. із співавторами вивчав у курчат лімфоїдну тканину слизової оболонки дихального тракту (ЛТАС). Виявилося, що найбільша її кількість розташована між головним бронхом та каудальним вторинним бронхом. Вузлики ЛТАС відсутні у новонароджених курчат, але перетворюються на зрілі структури на 6-8 тиждень. Вони організовані в окремі області Т- та В-клітин, часто мають зародкові центри і вкриті характерним епітелієм, асоційованим із фолікулами. Встановлена компартменталізація імунної системи: окремо існують ділянки інтерстиціальної імунної системи, які містять антигенпрезентуючі клітини, та фолікулоасоційований епітелій. Відмінною рисою пташиних легенів є невелика кількість макрофагів на дихальній поверхні альвеол за відсутності запалення. Стимуляція легенів живими бактеріями викликає значний відтік активованих макрофагів та гетерофілів, а на поверхні слизових оболонок з’являється секреторний IgA. Такі анатомічні особливості ЛТАС дихальної системи птахів необхідно враховувати при вивченні ефективності вакцинації [62].

Важливе місце в імунній системі птиці відіграють лімфоїдні структури сліпих відростків (їх ще називають сліпокишковими мигдаликами) [6, 21, 85]. Відростки формуються в кінці інкубаційного періоду і досягають дорослого стану у перші 4 доби життя курчати. Причому, у віці до 2 тижнів лімфоїдна тканина сліпих відростків містить переважно Т-лімфоцити (Т-кілери і Т-хелпери). У дорослих курчат, починаючи з 6-тижневого віку, основні клітини –

В-лімфоцити та плазмоцити, що синтезують імуноглобуліни М та А. Частину В-лімфоцитів виявляють в субепітеліальній зоні, інші формують зародкові центри (лімфоїдні фолікули). Кількість Т-клітин невелика, серед них збільшується частка Т-кілерів (CD8+) і зменшується відсоток Т-хелперів (CD4+). Припускають також наявність нульових кілерів (NK) [6]. Антигени їжі попадають в просвіт сліпих відростків і, у разі необхідності, викликають імунну відповідь. Гостра запальна реакція на колонізацію слизової шлункового тракту бактеріальними антигенами розвивається дуже швидко – впродовж 2 діб. Вивчення характеру запалення допоможе у розумінні механізмів дії живих пероральних вакцин та стратегії боротьби із кишковими мікроорганізмами (наприклад, кампілобактеріями та кишковими паличками), що можуть забруднювати продукти птахівництва і викликати захворювання у людей [21].

У птиці є унікальні периферичні органи – залоза третьої повіки (Гарднерова залоза) та лімфоїдний дивертикул (дивертикул Меккеля), відсутні у ссавців. Гарднерова залоза розташована в глибині периорбіти і тонкою протокою з’єднується із кон’юнктивальним міхуром ока. Лімфоїдні структури залози забезпечують місцевий імунітет слизової ока, носової порожнини та ротоглотки. Імуноглобуліни, які синтезуються у залозі, захищають слизові травної та дихальної систем, формуючи місцевий та загальний імунітет. Швидше за все, саме з діяльністю Гардерової залози пов’язана ефективність аерозольної вакцинації, яку використовують у птахівництві. Рудимент жовткового міхура трансформується у птахів у лімфоїдний дивертикул (дивертикул Меккеля). Він розташований майже посередині порожньої кишки і короткою протокою пов'язаний з порожниною кишківника. В структурі дивертикула переважають лімфоїдні вузлики, що беруть участь у синтезі імуноглобулінів [39].

У всіх теплокровних основну роль в імунних реакціях відіграють клітини (клітинні фактори імунітету) та речовини (молекулярні фактори імунітету). Обидва ці фактори тісно пов’язані між собою, виконують регуляторні та ефекторні функції (елімінації антигенів). Завдяки взаємодії клітинних та гуморальних факторів утворюється дуже складна мережа імунних взаємодій, яка регулюється органами самої імунної системи, а також нервовою та ендокринною системами. Тобто, загальна схема роботи імунної системи птиці і ссавців є схожою [20, 77]. Розглянемо найважливіші відмінності клітинних і молекулярних імунних факторів птиці.

Клітини, функцією яких є участь в імунних реакціях, називають імунокомпетентними клітинами (ІКК). Це різноманітна група клітин, які утворюються у червоному кістковому мозку. Гранулоцити та моноцити крові відносять до неспецифічних факторів імунітету, лімфоцити є основними клітинами специфічної імунної відповіді. Моноцити крові, які виселяються у тканини, можуть дозрівати і диференціюватися у тканинні макрофаги або дендритні клітини, а базофіли перетворюються в тканинах на опасисті клітини (мастоцити).

В крові теплокровних розрізняють дві групи лейкоцитів: агранулоцити і гранулоцити. До агранулоцитів відносять моноцити, лімфоцити, еозинофіли та базофіли у ссавців і птиці мають подібні морфологію та функції. Найбільші морфологічні відмінності характерні для нейтрофілів ссавців та їх пташиних аналогів – псевдоеозинофілів (їх іноді називають гетерофілами), хоч за функціями обидва види цих клітин є найактивнішими фагоцитами. Вивченню механізмів фагоцитозу в гранулоцитах птиці присвячено ряд робіт, в яких розглянуті хімічні реакції, що забезпечують руйнування фагоцитованого антигену [57, 74], ролі гетерофілів у запальній реакції [23], взаємодії із мікроорганізмами нормальної кишкової мікрофлори та забезпеченні ефективної неспецифічної відповіді на патогенні бактерії [67, 72, 73].

Процес фагоцитозу починається із розпізнавання молекул антигенів, що залежить від репертуару специфічних клітинних рецепторів – так званих Toll-подібних рецепторів (TLR), розташованих на поверхні усіх фагоцитуючих клітин [5, 15, 24, 47, 59]. Набір TLR у ссавців та курей відрізняється [39], отже є дослідження, присвячені виявленню еволюції та аналогії TLR у ссавців та птиці [5, 63, 75]. Фагоцитоз антигенів супроводжується їх руйнуванням та секрецією медіаторів (хемокінів та прозапальних цитокінів). Набір цих речовин виконує аналогічну функцію у обох класів теплокровних, але пташині за хімічною будовою відрізняються [12, 13, 36, 39, 46].

Вирішальна роль у формуванні адаптивних імунних відповідей належить антигенпрезентуючим клітинам, в тому числі дендритним клітинам, які більш докладно вивчені у ссавців [10, 70]. Група вчених вивчала дендритні клітини курки, використовуючи характерний для цих клітин рецептор DEC205 та специфічні антирецепторні моноклональні антитіла для виявлення таких клітин в різних органах. Клітини з експресією DEC205 виявляли у первинних та вторинних лімфоїдних органах: тимусі, бурсі, селезінці. Наявність вказаних клітин в корково-медулярному шарі бурси свідчить про нові функції цього первинного органу [69]. Є досідження, присвячені вивченню різних груп антигенпрезентуючих клітин курей: макрофагів в цілому [61], моноцитів крові та їх ролі в запальній реакції [81], а також епідермальних, фолікулярних і кістковомозкових дендритних клітин [30, 31, 56, 83].

Важливу роль в імунній відповіді відіграють різноманітні гуморальні комунікаційні фактори (інтерлейкіни, інтерферони, хемокіни) та ефекторні молекули (комплемент, лізоцим, імуноглобуліни, оксид азоту). Клітинні та молекулярні фактори координуються у складну мережу взаємодій, що дозволяє ефективно елімінувати чужорідні антигени [9, 22,43, 80]. Звичайно, генетичні особливості детермінують як схожі, так і відмінності в будові імунних молекул ссавців та птиці. Найдокладніше вивчений геном курки [32, 33, 40, 51], недостаньо – геноми інших видів птиці [82]. Знання генетичних особливостей дозволяє отримати птицю з підвищеною стійкістю до збудників інфекційних захворювань [14, 41, 42].

Завдяки знанням послідовності генома курчат у нас є значно краще розуміння генів та молекул, що працюють в імунітеті птахів. Це означає, що ми

маємо доступ до інструментів, які необхідні для більш докладного розуміння біології імунної відповіді [32, 33].

Одна з найважливіших груп молекул, які визначають ефективність та напрям адаптивного (специфічного) імунітету, є молекули головного комплексу гістосумісності (МНС). Підтвердження відмінності імунних систем ссавців та птахів ми бачимо в будові генів, що кодують головний комплекс гістосумісності: у птахів таких генів у 20 разів менше, ніж у ссавців [40, 51].

Молекули МНС та гени, що їх кодують, представляють великий інтерес для імунологів та селекціонерів, бо доведено зв'язок між будовою МНС та стійкістю чи чутливістю тварин і людини до інфекційних хвороб. Генетичні основи комплексу МНС вивчені у багатьох видів тварин, в тому числі у курей. Вперше МНС була описана у мишей як генетичний локус, що відповідає за швидке відторгнення тканинних трансплантатів. Пізніше з'ясували, що ці молекули відповідають за презентацію антигену Т-клітинам і є важливим мостом сполучення між вродженим та адаптивним імунітетом. Молекули МНС I класу присутні на усіх ядерних клітинах організму і відповідають за презентацію антигенів Т-кілерам (CD8+). Навпаки, молекули МНС класу II є лише на антигенпрезентуючих клітинах (дендритних, макрофагах, В-клітинах) та здатні активувати Т-хелпери (CD4+) [11, 44].

У ссавців МНС складається із багатьох генів та псевдогенів, повторюваних областей, що розташовані на різних хромосомах. Отже, МНС ссавців великий та складний, що забезпечує широке різноманіття цих молекул. На відміну від ссавців, МНС курей компактний та простий, але зберігає основні гени-двійники. Курячий МНС містить близько 46 генів, тоді як людський МНС містить понад 200 генів. Більше того, існує єдиний домінантно експресований курячий МНС класу I, який дозволяє виявити сильний зв'язок із стійкістю до інфекційних захворювань. Всередині популяції курей генетична мінливість МНС та інших споріднених генів спричинює широкий спектр імунних реакцій та результатів захворювань, що варіюють від легких клінічних ознак до загибелі [27, 44].

Однією з найбільш важливих і достатньо вивчених імунних реакцій є синтез антитіл (імуноглобулінів). Особливості геному тварин визначають і будову молекул імуноглобулінів та їх різноманіття. За умови збереження класичної моделі – доменна структура, наявність важких та легких ланцюгів із константними та варіабельними ділянками – антитіла ссавців і птиці відрізняються кількістю класів антитіл, будовою молекул різних класів та механізмами зміни їх специфічності [20, 77].

У більшості ссавців описано і вивчено п'ять класів антитіл: IgM, IgG, IgA, IgE та IgD. У птиці описано три класи імуноглобулінів, а саме: IgM, IgA та IgY [11, 76].

Основний імуноглобулін птиці – IgY, який вважають аналогом IgG ссавців та має властивості IgE ссавців, бо відповідає за реакції гіперчутливості. Описані дві ізоформи IgY – повнорозмірна та усічена. Остання описана у деяких птахів, така молекула, на відміну від повнорозмірної, не може активувати комплемент та

зв'язувати відповідні рецептори на фагоцитах. IgY накопичується в сироваці імунної птиці і забезпечує можливість серологічної діагностики та серологічного моніторингу [49].

Імуноглобуліни птиці класу Y накопичуються у великій кількості в жовтку яєць, що забезпечує захист новонароджених пташенят від основних інфекційних захворювань, якими перехворіла самка, чи тих, проти яких вона була вакцинована. Саме тому імунна система курей є перспективним інструментом для створення імунобіологічних препаратів на основі антитіл. Курячий IgY екстрагується з яєчного жовтка та має функції, еквівалентні IgG ссавців. Імунну систему птиці можна стимулювати для виробництва високоякісного репертуару антитіл [49, 53], які з високою ефективністю можна використовувати для лікування та профілактики хвороб як самої птиці, так і ссавців [17, 84].

Група вчених Китаю вивчала можливості практичного використання імуноглобулінів жовтка для лікування та профілактики бактеріальних та вірусних інфекцій шлунково-кишкового тракту [55]. Дослідники використали хітозан-альгінат мікрокапсули, в які вміщували очищені жовткові антитіла імунізованих курей. Така інкапсуляція дозволяла попередити руйнівну дію змін pH при пероральному введенні та вивільняти імуноглобуліни у незміненому вигляді безпосередньо в кишечнику.

Пташиний IgM подібний до такого у ссавців: він синтезується як за первинної, так і за вторинної імунної відповіді. Мономерний IgM може виявлятися в жовтку яєць поряд із IgY, що забезпечує материнський імунітет курчат і має значний вплив на якість вакцинації живими вакцинами. Функції IgA у обох класів тварин схожа – забезпечення місцевого імунітету на поверхні слизових оболонок, але молекула курячого IgA крупніша [39].

Важливі відмінності існують в механізмах утворення різноманітності антитіл. Розмаїття імуноглобулінів у ссавців утворюється за допомогою механізму пересортування генів, а у птиці – шляхом конверсії генів. Це пов'язано з тим, що у курей існує лише один функціональний V ген та один J ген для синтезу легких і важких ланцюгів молекул імуноглобулінів, а також 16 різних D генів. Поряд з цим існує велика кількість псевдогенів V, які слугують донорами послідовностей. Крім того, у ссавців перебудова генів імуноглобулінів відбувається протягом усього життя. Кури, навпаки, перебудовують свої гени імуноглобулінів хвилеподібно між 10-15 днями ембріогенезу. Це саме період, коли відбувається клональна експансія В-клітин в бурсі Фабриція. За ці 5 діб птахи виробляють усі специфічні антитіла, що будуть використовувати протягом усього життя. Подальші зміни антитіл відбуваються за рахунок конверсії генів, а у разі блокади гену, може відбутися соматична мутація. Отже, курка може генерувати близько 10^6 різних молекул імуноглобулінів, що на порядок менше, ніж миша [39, 76, 77].

Особливості гуморальних факторів птиці та їх генетичних гаплотипів охарактеризовані в ряді робіт, присвячених вивченню ролі комплементу, лізоциму та імунних медіаторів [8, 9, 22, 28, 29, 43, 48, 50, 51, 80].

Координуючу роль в імунній відповіді відіграють речовини, що синтезують та виділяють імунні клітини – медіатори (або цитокіни). Найбільш вивчені цитокіни, що координують роботу лейкоцитів, називають інтерлейкінами (ІЛ). В основному, функції їх у ссавців та птиці аналогічні, але також є відмінності. Так, ІЛ-15 та ІЛ-16 у курей беруть участь у запальних реакціях, активуючи Т-лімфоцити, В-лімфоцити та нульові кілери[22]. Цікаво, що Т-хелпери курчат під дією стимулятора конканаваліна А можуть продукувати так званий імунний лімфокін Salmonella (SILK), профілактичне лікування яким може забезпечити захист курчат від небезпечного збудника Salmonella enteritidis в добовому віці [72, 73].

Інші відомі цитокіни – інтерферони – є найефективнішими молекулами в противірусному захисті. Вченим вдалося клонувати та секвенувати гени інтерферонів курчат і довести існування двох типів IFN-α/β (тип I) та IFN-γ (тип II), які синтезуються однаковими клітинами і у ссавців, і у курей, причому останній є ефективним ад'ютантом вакцин у птиці [22].

Імунна система забезпечує генетичний гомеостаз організму тварин і людини, тому імунологічні дослідження є базовими під час вивчення різних станів. Імунологи вивчають дію стрес-факторів на організм птиці [25, 45, 66], вплив компонентів корму, пробіотиків та пребіотиків на стійкість птиці до захворювань та можливість їх використання з імуномодулюючою метою [34, 38, 45, 58, 69]. Важливим розділом імунології птиці є дослідження, присвячені факторам, що спричинюють супресію імунної відповіді з метою контролю імунного статусу птиці та вмілої його корекції [16, 26, 66, 78, 79]. Заборона в ряді розвинутих країн використання антибіотиків як стимуляторів росту індукувала нову проблему для імунології – використання гуморальних імунних факторів як альтернативи антибіотикам [71]. Це перелік лише найбільш розроблених напрямів досліджень в імунології птиці. Наука та практика ставлять перед нами нові завдання і вимагають подальших досліджень.

Висновки. Імунологія птиці стала важливим внеском у розуміння того, як працює імунна система тварин і людини, про ключову роль лімфоцитів в адаптивному імунітеті, відторгненні трансплантату, розмежуванні гілок імунної системи, що походять з бурси та тимусу. Вивчення імунітету птиці дало поштовх для використання методу вакцинації птиці in ovo. І надалі ця галузь досліджень має швидко розвиватися і може зробити важливий внесок в імунологію щодо розуміння механізмів імуносупресії та розробки нових стратегій для підвищення імунної відповіді у товарної птиці.

Список використаних джерел

1. Balázs Felföldi, Gergely Imre, Botond Igyártó, Judit Iván, Rudolf Mihalik, Erzsébet Lackó, Imre Oláh, and Attila Magyar. *In ovo* vitelline duct ligation results in transient changes of bursal microenvironments. Immunology. 2005 Oct; 116(2): 267–275. doi: 10.1111/j.1365- 2567.2005.02221.x.

2. Ballou AL, Ali RA, Mendoza MA, et al. Development of the chick microbiome: how early exposure influences future microbial diversity. Front Vet Sci 2016; 3:2https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00002
3. Boehm T, Bleul CC: The evolutionary history of lymphoid organs, *Nat Immunol* 8:131–135, 2007.
4. Boyd, R. and Wick, G. (1980) Killer cells in the chicken: a microcytotoxicity assay using antigen-coated erythrocytes as targets. *Journal of Immunological Methods* 35: 233–247.
5. Brownlie , R. , Zhu , J. , Allan , B. , Mutwiri , G.K. , Babiuk , L.A. , Potter , A. & Griebel , P. 2009 . Chicken TLR21 acts as a functional homologue to mammalian TLR9 in the recognition of CpG oligodeoxynucleotides . *Molecular Immunology* 46 , 3163 3170 . doi: 10.1016/j.molimm.2009.06.002
6. Casteleyn C, Doom M, Lambrechts E, Van den Broeck W, Simoens P, Cornillie P Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month-old chicken: a review. .Avian Pathol. 2010 Jun;39(3):143-50. doi: 10.1080/03079451003786105.PMID: 20544418 Review
7. Chan, M.M., Chen, C.H. and Cooper, M.D. (1988) Identification of avian homologues of mammalian CD4 and CD8 antigens. *Journal of Immunology* 140: 2133.
8. Chen, H.L., Li, D.F., Chang, B.Y., Gong, L.M., Piao, X.S., Yi, G.F. and Zhang, J. X. (2003b) Effects of lentinan on broiler splenocyte proliferation, interleukin-2 production, and signal transduction. *Poultry Science* 82: 760–766.
9. Cormican , P. , Lloyd , A.T. , Downing , T. , Connell , S.J. , Bradley , D. & O'Farrelly , C. 2009 . The avian Toll-Like receptor pathway—subtle differences amidst general conformity . *Developmental and Comparative Immunology* 33 , 967 973 . doi: 10.1016/j.dci.2009.04.001
10. del Cacho , E. , Gallego , M. , Lillehoj , H.S. , López-Bernard , F. & Sánchez-Acedo , C. 2009 . Avian follicular and interdigitating dendritic cells: isolation and morphologic, phenotypic, and functional analyses . *Veterinary Immunology and Immunopathology* 129 , 66 75 . doi: 10.1016/j.vetimm.2008.12.015.
11. Davison F. The importance of the avian immune system and its unique features // Avian Immunology. – Elsevier Ltd., 2008. – P. 2-19.
12. Farnell , M.B. , Crippen , T.L. , He , H. , Swaggerty , C.L. & Kogut , M.H. 2003a . Oxidative burst mediated by toll like receptors (TLR) and CD14 on avian heterophils stimulated with bacterial toll agonists . *Developmental and Comparative Immunology* 27 , 423 429 . doi: 10.1016/S0145-305X(02)00115-5
13. Farnell , M.B. , He , H. & Kogut , M.H. 2003b . Differential activation of signal transduction pathways mediating oxidative burst by chicken heterophils in response to stimulation with lipopolysaccharide and lipoteichoic acid . *Inflammation* 27 , 225 231 . doi: 10.1023/A:1025088514676.
14. Fife , M.S. , Salmon , N. , Hocking , P. & Kaiser , P. 2009 . Fine mapping of the chicken salmonellosis resistance locus (SAL1) . *Animal Genetics* 40 , 871 877 . doi: 10.1111/j.1365-2052.2009.01930.x

15. Fukui , A. , Inoue , N. , Matsumoto , M. , Nomura , M. , Yamada , K. , Matsuda , Y. , et al. . 2001 . Molecular cloning and functional characterization of chicken toll-like receptors. A single chicken toll covers multiple molecular patterns . *Journal of Biological Chemistry* 276 , 47143 47149 . doi: 10.1074/jbc.M103902200.
16. Fussell, L.W. (1998) Poultry industry strategies for control of immunosuppressive diseases. Poultry Science 77: 1193-1196.CrossRefGoogle ScholarPubMed.
17. Gadde U, Rathinam T, Lillehoj HS. Passive immunization with hyperimmune egg-yolk IgY as prophylaxis and therapy for poultry diseases-a review. Anim Health Res Rev 2015; 16:163–76. https://doi.org/10.1017/S1466252315000195.
18. Garceau, V., Smith, J., Paton, I.R., Davey, M., Fares, M.A.Sester, D.P. 2010. Avian colony-stimulating factor 1 (CSF-1), interleukin-34 (IL-34), and CSF-1 receptor genes and gene products. *Journal of Leukocyte Biology*, 87: 753–764.
19. Gibson, M.S., Kaiser, P. and Fife, M. 2009. Identification of chicken granulocyte colony stimulating factor (G-CSF/CSF3); the previously described myelomonocytic growth factor is actually CSF3. *Journal of Interferon and Cytokine Research*, 29: 339–344.
20. Goldsby, R.A., Kindt, T., Osborne, B. and Kuby, J. (2003) *Immunology, 5thedition*, New York, W.H. Freeman.
21. Gómez Del Moral M, Fonfría J, Varas A, Jiménez E, Moreno J, Zapata A G. Appearance and development of lymphoid cells in the chicken (Gallus gallus) caecal tonsil. Anat Rec . 1998 Feb;250(2):182-9. doi: 10.1002/(SICI)1097-0185(199802)250:2<182::AID-AR8>3.0.CO;2-5.
22. Hanan Al-Khalaifah, A. Al-Nasser. Cytokines as Effective Elements of the Avian Immune System. Journal of Microbiology and Genetics. October 2018. https://gavinpublishers.com/articles/mini-review/Journal-of-Microbiology-and- Genetics-ISSN-2574-7371/cytokines-as-effective-elements-of-the-avian-immune- system.
23. Harmon, B.G. (1998) Avian heterophils in inflammation and disease resistance. *Poultry Science* 77: 972–977.
24. Higuchi , M. , Matsuo , A. , Shingai , M. , Shida , K. , Ishii , A. , Funami , K. , et al. . 2008 . Combinational recognition of bacterial lipoproteins and peptidoglycan by chicken Toll-like receptor 2 subfamily . *Developmental and Comparative Immunology* 32 , 147 155 . doi: 10.1016/j.dci.2007.05.003.
25. Hirakawa R, Nurjanah S, Furukawa K, et al. Heat stress causes immune abnormalities via massive damage to effect proliferation and differentiation of lymphocytes in broiler chickens. Front Vet Sci 2020; 7:46https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00046
26. Hoerr, F.J. (2010) Clinical Aspects of Immunosuppression in Poultry. Avian Diseases 54: 2-15.CrossRefGoogle ScholarPubMed
27. Hudson, J.C., Hoerr, E.J., Parker, S.H. and Ewald, S.J. (2002) Quantitative measures of disease in broiler breeder chicks of different major histocompatibility

complex genotypes after challenge with infectious bursal disease virus. Avian Diseases 46: 581-592.CrossRefGoogle ScholarPubMed

28. Hughes , S. , Poh , T.Y. , Bumstead , N. & Kaiser , P. 2007 . Re-evaluation of the chicken MIP family of chemokines and their receptors suggests that CCL5 is the prototypic MIP family chemokine, and that different species have developed different repertoires of both the CC chemokines and their receptors . *Developmental and Comparative Immunology* 31 , 72 86 . doi: 10.1016/j.dci.2006.04.003
29. Hung , L.H. , Li , H.P. , Lien , Y.Y. , Wu , M.L. & Chaung , H.C. 2010 . Adjuvant effects of chicken interleukin-18 in avian Newcastle disease vaccine . *Vaccine* 28 , 1148 1155 . doi: 10.1016/j.vaccine.2009.11.042
30. Igyarto , B.-Z. , Lacko , E. , Olah , I. & Magyar , A. 2006 . Characterization of chicken epidermal dendritic cells . *Immunology* 119 , 278 288 . doi: 10.1111/j.1365-2567.2006.02432.x
31. Igyarto , B.-Z. , Magyar , A. & Olah , I. 2007 . Origin of follicular dendritic cell in the chicken spleen . *Cell and Tissue Research* 327 , 83 92 . doi: 10.1007/s00441-006-0250-0
32. International Chicken Genome Sequencing Consortium . 2004 . Sequence and comparative analysis of the chicken genome provide unique perspectives on vertebrate evolution . *Nature* 432 , 695 716 . doi: 10.1038/nature03154.
33. International Chicken Polymorphism Map Consortium . 2004 . A genetic variation map for chicken with 2.8 million single-nucleotide polymorphisms . *Nature* , 432 , 717 722 . doi: 10.1038/nature03156.
34. Janardhana V, Broadway MM, Bruce MP, et al. Prebiotics modulate immune responses in the gut-associated lymphoid tissue of chickens. J Nutr 2009; 139:1404–9. https://doi.org/10.3945/jn.109.105007
35. Jandhyala SM, Talukdar R, Subramanyam C, Vuyyuru H, Sasikala M, Reddy DN. Role of the normal gut microbiota. World J Gastroenterol 2015; 21:8787–803. https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i29.8787.
36. Jia Y, Si W, Hong Z, et al. Toll-like receptor 2-mediated induction of avian β-defensin 9 by *Lactobacillus rhamnosus* and its cellular components in chicken intestinal epithelial cells. Food Agric Immunol 2019; 30:398–417. https://doi.org/10.1080/09540105.2019.1593325.
37. Júnior A.F, dos Santos J.P., de Oliveira S.I., Martin I., Alves T.G.L., Rosado I.R. *Gallus gallus domesticus:* immune system and its potential for generationof immunobiologics. Ciência Rural, Santa Maria, v.48:08, e20180250, 2018. http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180250
38. Kabir SML. The role of probiotics in the poultry industry. Int J Mol Sci 2009; 10:3531–46. https://doi.org/10.3390/ijms10083531.
39. Kaiser P. Advances in avian immunology – prospects for disease control: a review. Avian Pathology. Vol 39, 2010. P.309-324. https://doi.org/10.1080/03079457.2010.508777

40. Kaiser , P. 2007 . The avian immune genome—a glass half-full or half-empty? *Cytogenetic and Genome Research* , 117 , 221 230. doi: 10.1159/000103183
41. Kaiser, P., Howell, J., Fife, M., Sadeyen, J.R., Salmon, N.Rothwell, L. 2008. Integ rated immunogenomics in the chicken: deciphering the immune response to identify disease resistance genes. *Developmental Biology (Basel)*, 132: 57–66.
42. Kaiser, P., Howell, J., Fife, M., Sadeyen, J.R., Salmon, N.Rothwell, L. 2009. Towards the selection of chickens resistant to Salmonella and Campylobacter infections. *Bulletin et Mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, 164: 17–25.
43. Kaiser , P. , Poh , T.Y. , Rothwell , L. , Avery , S. , Balu , S. , Pathania , U.S. , et al. . 2005 . A genomic analysis of chicken cytokines and chemokines . *Journal of Interferon and Cytokine Research* , 25 , 467 484 . doi: 10.1089/jir.2005.25.467.
44. Kaufman, J., Milne, S., Gobel, T.W., Walker, B.A., Jacob, J.P.Auffray, C. 1999. The chicken B locus is a minimal essential major histocompatibility complex. *Nature*, 401: 923–925.
45. Keesun Y., Inhwan C., Cheol-Heui Y. Immunosecurity: immunomodulants
enhance immune responses in chickens. Animal Bioscience 2021; 34(3): 321-337. Special Issue. https://doi.org/10.5713/ab.20.0851
46. Kogut , M.H. , Iqbal , M. , He , H. , Philbin , V. , Kaiser , P. & Smith , A. 2005 . Expression and function of Toll-like receptors in chicken heterophils . *Developmental and Comparative Immunology* , 29 , 791 807 . doi: 10.1016/j.dci.2005.02.002.
47. Kogut , M.H. , Swaggerty , C. , He , H. , Pevzner , I. & Kaiser, P. 2006 . Toll-like receptor agonists stimulate differential functional activation and cytokine and chemokine gene expression in heterophils isolated from chickens with differential innate responses . *Microbes and Infection* , 8 , 1866 1874 . doi: 10.1016/j.micinf.2006.02.026.
48. Koskela K, Nieminen P, Kohonen P, Salminen H, Lassila O. Chicken B-cell-activating-factor: regulator of B-cell survival in the bursa of Fabricius. Scan J Immunol. 2004;**59**:449–57. [PubMed] [Google Scholar].
49. Kowalczyk K, Daiss J, Halpern J, Roth TF. Quantitation of maternal-fetal IgG transport in the chicken. Immunology. 1985;**54**:755–62. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
50. Kromer, G., Schauenstein, K. and Wick, G. (1984) Avian lymphokines: an improved method for chicken IL-2 production and assay. A con A-erythrocyte complex induces higher T cell proliferation and IL-2 production than does free mitogen. *Journal of Immunological Methods* 73: 273–281.
51. Lamont, S.J., Dekkers, J.C.M. and Zhou, H. (2014) Immunogenetics and the Mapping of Immunological Functions. Academic press, 2nd ed. 205-221.CrossRefGoogle Scholar.

52. Latorre JD, Hernandez-Velasco X, Bielke LR, et al. Evaluation of a *Bacillus* direct-fed microbial candidate on digesta viscosity, bacterial translocation, microbiota composition and bone mineralisation in broiler chickens fed on a rye-based diet. Br Poult Sci 2015; 56:723–32. https://doi.org/10.1080/00071668.2015.1101053.
53. Lee SH, Lillehoj HS, Park DW, et al. Protective effect of hyperimmune egg yolk IgY antibodies against *Eimeria tenella* and *Eimeria maxima* infections. Vet Parasitol 2009; 163:123–6. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.04.020
54. Lee S, La TM, Lee HJ, et al. Characterization of microbial communities in the chicken oviduct and the origin of chicken embryo gut microbiota. Sci Rep 2019; 9:6838https://doi.org/10.1038/s41598-019-43280-w.
55. Li XY, Jin LJ, McAllister TA, et al. Chitosan-alginate microcapsules for oral delivery of egg yolk immunoglobulin (IgY). J Agric Food Chem 2007; 55:2911–7. https://doi.org/10.1021/jf062900q.
56. Litman GW, Rast JP, Fugmann SD: The origins of vertebrate adaptive immunity, *Nat Rev Immunol* 10:543–553, 2010.
57. Lynn , D.J. , Higgs , R. , Lloyd , A.T. , O'Farrelly , C. , Hervé-Grépinet , V. , Nys , Y. , et al. . 2007 . Avian beta-defensin nomenclature: a community proposed update . *Immunology Letters* , 110 , 86 89 . doi: 10.1016/j.imlet.2007.03.007.
58. Madej JP, Bednarczyk M. Effect of *in ovo*-delivered prebiotics and synbiotics on the morphology and specific immune cell composition in the gut-associated lymphoid tissue. Poult Sci 2016; 95:19–29. https://doi.org/10.3382/ps/pev291
59. Philbin , V.J. , Iqbal , M. , Boyd , Y. , Goodchild , M.J. , Beal , R.K. , Bumstead , N. , et al. . 2005 . Identification and characterization of a functional, alternatively spliced Toll-like receptor 7 (TLR7) and genomic disruption of TLR8 in chickens . *Immunology* , 114 , 507 521 . doi: 10.1111/j.1365-2567.2005.02125.x.
60. Poli, G., Zanella, A., Dall'ara, P. and Bonizzi, L. (2000) Avian immunology: the old and the new. [Italian]. *Selezione Veterinaria* 8/9: 535–560.
61. Qureshi, M.A. (2003) Avian macrophage and immune response: an overview. *Poultry Science* 82: 691–698.
62. Reese S., Dalamani G., Kaspers B. The avian lung-associated immune system: a review. Veterinary Research, BioMed Central, 2006, 37 (3), pp.311-324. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00903026.
63. Roach , J.C. , Glusman , G. , Rowen , L. , Kaur , A. , Purcell, M.K. , Smith , K.D. , et al. . 2005 . The evolution of vertebrate Toll-like receptors . *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* , 102 , 9577 9582 . doi: 10.1073/pnas.0502272102.
64. Schaffner T, Mueller J, Hess MW, Cottier H, Sordat B, Ropke C. The bursa of Fabricius: a central organ providing contact between the lymphoid system and intestinal content. Cell Immunol. 1974;13:304–12. [PubMed] [Google Scholar].
65. Sharma J.M. (1997) The structure and function of the avian immune system. Acta Veterinaria Hungarica, 01 Jan 1997, 45(3):229-238.https://europepmc.org/article/med/9276985
66. Shini, S., Huff, G.R., Shini, A. and Kaiser, P. (2010) Understanding stress-

induced immunosuppression: Exploration of cytokine and chemokine geneprofiles in chicken peripheral leukocytes. Poultry Science 89: 841-851.CrossRefGoogle ScholarPubMed.

67. Sornplang P, Leelavatcharamas V, Soikum C. Heterophil phagocytic activity stimulated by *Lactobacillus salivarius* L61 and L55 supplementation in broilers with *Salmonella* infection. Asian-Australas J Anim Sci 2015; 28:1657–61. https://doi.org/10.5713/ajas.15.0359.
68. Sorvari R, Sorvari TE. Bursa Fabricii as a peripheral lymphoid organ. Immunology. 1977;32:499–505. [PubMed] [Google Scholar]
69. Staines K., Young J. R., Butter C. Expression of chicken DEC205 reflects the unique structure and function of the avian immune system. January 2013. Volume 8. Issue 1. doi:10.1371/journal.pone.0051799.
70. Stefaniak T, Madej JP, Graczyk S, et al. Selected prebiotics and synbiotics administered in ovo can modify innate immunity in chicken broilers. BMC Vet Res 2019; 15:105https://doi.org/10.1186/s12917-019-1850-8.
71. Suresh G, Das RK, Kaur Brar SK, et al. Alternatives to antibiotics in poultry feed: molecular perspectives. Crit Rev Microbiol 2018; 44:318–35. https://doi.org/10.1080/1040841X.2017.1373062.
72. Swaggerty , C.L. , Ferro , P.J. , Pevzner , I.Y. & Kogut , M.H. 2005 Heterophils are associated with resistance to systemic Salmonella enteritidis infection in genetically distinct lines of chickens . *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 43 149 154 doi: 10.1016/j.femsim.2004.07.013.
73. Swaggerty , C.L. , Kogut , M.H. , Ferro , P.J. , Rothwell , L. , Pevzner , I.Y. & Kaiser , P. 2004 Differential cytokine mRNA expression in heterophils isolated from *Salmonella*-resistant and -susceptible chickens . *Immunology* 113 139 148 doi: 10.1111/j.1365-2567.2004.01939.x .
74. Swaggerty , C.L. , Pevzner , I.Y. , Lowry , V.K. , Farnell , M.B. & Kogut , M.H. 2003b Functional comparison of heterophils isolated from commercial broilerchickens . *AvianPathology* 32 95 102 doi: 10.1080/0307945021000070769.
75. Temperley , N.D. , Berlin , S. , Paton , I.R. , Griffin , D.K. & Burt , D.W. 2008 Evolution of the chicken Toll-like receptor gene family: a story of gene gain and gene loss . *BMC Genomics* 9 62 doi: 10.1186/1471-2164-9-62.
76. Tizard I.R. Avian Immune Responses: A Brief Review. Avian Diseases Vol. 23, No. 2 (Apr. - Jun., 1979), p. 290-298.
77. Tizard I.R. Veterinary immunology. – 9th ed. – Elsevier, 2013. – 615p.
78. Umar S., Munir M.T., Ahsan U., Raza I., Chowdhury M.R., Ahmed Z. and Shah M.A.A. Immunosuppressive interactions of viral diseases in poultry. World's Poultry Science Journal. Vol. 73. Issue 1. March 2017. P. 121-135. https://doi.org/10.1017/S0043933916000829.
79. Umar, S., Ullah, S., Yaqoob, M., Shah, M.A.A. and Ducatez, M. (2014) Chicken infectious anaemia, an immunosuppressive disease of poultry birds. World's Poultry Science Journal 70: 759-766.CrossRefGoogle Scholar.
80. Umar, S., Arif, M., Shah, M.A.A., Munir, M.T., Ahmed, S. and Khan, M.I. (2015b) Application of Avian cytokines as immuno-modulating agents. World's Poultry

Science Journal 71: 643-654.CrossRefGoogle Scholar.

81. Verwoolde MB, van den Biggelaar RHGA, van Baal J, Jansen CA, Lammers A. Training of primary chicken monocytes results in enhanced pro-inflammatory responses. Vet Sci 2020; 7:115https://doi.org/10.3390/vetsci7030115
82. Warren, W.C. , Clayton, D.F. , Ellegren, H. , Arnold, A.P. , Hillier, L.W. , Künstn er , A. , et al. . 2010 The genome of a songbird . *Nature* 464 , 757 762 . doi: 10.1038/nature08819.
83. Wu , Z. , Rothwell , L. , Young , J. , Kaufman , J. , Butter , C. , & Kaiser , P. 2010 Generation and characterisation of chicken bone marrow-derived dendritic cells . *Immunology* 129, 133 145 . doi: 10.1111/j.1365-2567.2009.03129.x.
84. Xu Y, Li X, Jin L, et al. Application of chicken egg yolk immunoglobulins in the control of terrestrial and aquatic animal diseases: a review. Biotechnol Adv 2011; 29:860–8. https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.07.003.
85. Yasuda M, Tanaka S, Arakawa H, Taura Y, Yokomizo Y, Ekino S. A comparative study of gut-associated lymphoid tissue in calf and chicken. Anat Rec. 2002;266:207–17. [PubMed] [Google Scholar]
86. Zekarias, B., Terhuurne, A.A., Landman, W.J., Rebel, J.M., Pol, J.M. and Gruys, E. (2002) Immunological basis of differences in disease resistance in the chicken. Veterinary Research 33: 109-125.CrossRefGoogle ScholarPubMed
87. Гарагуля Г. І., Матковська С. Г. Гарагуля А. М., Стасюк В. О. Фагоцитарна активність клітин крові перепелів за імунної стимуляції. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса, 2019. № 93. С. 143–150. https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/issue/view/8/93-2019

THE IMMUNE SYSTEM OF BIRDS AND MAMMALS: COMPARATIVE CHARACTERISTICS

H. Haragulya, R. Severin, A. Momot, I. Zhunko

This review summarises the current state of knowledge of the chicken's immune response, highlighting differences in the bird compared to mammals. Birds and mammals evolved from a common reptilian-like ancestor over 200 million years ago, so there has been ample opportunity for parallel evolution in the development of their immune systems. The avian immune system operates on the same general principles as the mammalian immune system. Antigenic stimulation initiates an immune response that involves cellular cooperation most notably between macrophages, B lymphocytes and T lymphocytes. Macrophages process the antigen and present the antigen to the lymphocytes. B lymphocytes, the principal cells that mediate humoral immunity, transform into plasma cells and produce antibodies. T lymphocytes, most important for cellular immunity, differentiate into functionally diverse subpopulations. Among the avian species, the immune system of the chicken has been studied most extensively. There are many similarities between the general immune mechanisms of mammals and chickens. There are also important differences. Our

knowledge of the avian immune system and the avian immune response to disease and vaccination still lags behind that of better studied biomedical model systems, such as the human and mouse, progress has been dramatic. Thanks to the chicken genome sequence, we now have far greater understanding of the genes and molecules available to the avian immune response and, therefore, access to the tools required to enable us to understand the biology of that response in far greater detail than previously. In broad terms, the immune systems and responses of mammals and birds are similar. However, when one looks at the organs, cells, and molecules of the immune response in birds, one begins to understand that mammals and birds achieve the same overall responses often in quite different ways and, in many respects (but not all), the avian immune response is different. Birds rely on gene conversion to generate an antibody repertoire, and the major histocompatability complex is some 20-fold smaller than that of mammals. Birds respond to antigenic stimulation by generating antibodies as well as cellular immunity. There are three principal classes of antibodies in birds i.e., IgM, IgG (also called IgY) and IgA. Antibody diversity is achieved by gene conversion. T cells are the main effector cells of cellular immunity. Recently, genes of several avian cytokines have been cloned and expressed. In order to develop novel solutions to avian disease problems, including novel vaccines and/or vaccine adjuvants, and the identification of disease resistance genes which can feed into conventional breeding programmes, it is necessary to gain a more thorough understanding of the avian immune response and how pathogens can subvert that response. Studies of avian vaccinology provide important insights as well as pioneering developments, such as embryonic vaccination. Avian immunology is a growing field of study that offers exciting prospects and still has much to contribute to mainstream immunology.

***Key words**: bird, mammals, immune system, similarities and differences.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.07

MONITORING OF SEPARATED QUALITY INDICATORS OF HERRING IN THE COMMERCIAL NETWORK OF ODESSA

O.Piven
Odesa State Agrarian University

The article presents the results of a study of individual indicators of the quality of salted herring sold in the agro-food markets of Odessa. The importance of a comprehensive approach to establishing quality parameters of salted herring has been proven. The degree of freshness of the product samples was analyzed based on organoleptic, bacterioscopic and biochemical indicators. The organoleptic study is complemented by a luminescent study of salted herrings.

Also the data of the features of identifying salted herrings of questionable freshness are presented with using an integrated approach. 25% of samples of questionable freshness were found during the study.

***Key words**: salted herring, quality, organoleptic examination, bacterioscopy, questionable freshness.*

Formulation of the problem. Today, fish and fish products are in high demand due to their dietary properties.

Fish and seafood, in terms of their nutritional value, are not inferior to meat products. They are easily digested and are a valuable source of trace elements for the human body. However, fish and fish products can accumulate heavy metals [5].

Fish is a perishable product. The duration of fish storage is primarily influenced by temperature. However, freezing is a temporary way of storing fish, which allows to reduce microbial and enzymatic spoilage, but does not prevent the process of oxidative spoilage itself [3].

One of the oldest ways of preserving fish is its salting. The preservation mechanism consists in the effect of table salt on blocking the activity of many enzymes responsible for the metabolism of bacteria. As a result, the function of cell membranes is disturbed and plasmolysis of bacteria occurs [8].

Salted herrings are produced mainly at small enterprises in our country. The raw material for their production is frozen fish from Norway [7]. Herrings are very valuable food product. They contain vitamins A, D, B12, polyunsaturated fatty acids. Literary sources are reported that eating herring leads to a decrease in the likelihood of cardiovascular diseases. Herring fat helps to reduce the size of adipocytes, leading to a decrease in the risk of type 2 diabetes. Also, herrings are rich in antioxidants.

The production of salted herring at small capacities makes it difficult to control the hygienic conditions of obtaining the final product. Thus, it has been proven that the quality of salted herring is directly related to the quality of the raw materials from which they are made.

The main defects of salted fish, which arise as a result of disruption of technological processes and the influence of other factors in the process of storage and sale, include dampness, mustiness, tanning, tightening, saponification, fuchsin, salt burn, rust [6].

As noted by V. A. Gromova and A. V. Smagina (2013), in the process of storing salted herring, lipid indicators and the fatty acid composition of the raw material are very important [4]. And research by L. I. Ambartsumyan and co-authors (2019) shows that a large proportion of fish preserves do not meet the requirements of current standards in terms of physico-chemical and microbiological parameters [1]. At the same time, other literary sources assure that the organoleptic and physicochemical parameters of salted fish samples from domestic producers meets the requirements of the standards, as well as safety indicators [2].

The most effective method of ensuring the safety of salted fish is the system of introducing the HACCP system at fish processing facilities [10].

Parasitic diseases, especially anisakidosis, significantly reduce the quality of salted herring. Thus, T. V. Shevchuk and co-authors (2012) point out that individuals affected by anizakids can be found in herring carcasses that are sold in the agro-food markets of Ukraine. The sanitary assessment of such fish consists in recognizing it as conditionally suitable and the need to disinfect the product [9].

So, salted herring is a valuable food product, but at the same time it is also a perishable product, which imposes a number of strict requirements on the conditions of its production, storage, and sale. The most important importance in preserving the health of the population due to the use of a safe and high-quality product belongs to the conduct of a qualified veterinary and sanitary examination, which consists in the determination of organoleptic, physico-chemical, bacteriological indicators.

The available literature data indicate the relevance of the issue of determining individual quality indicators of herrings entering the trade network.

The goal of the work. The purpose of the work was to determine individual indicators of the quality of salted herring sold in the retail network Odessa.

Materials and methods. It was selected 12 samples of salted herring at the agricultural markets of Odessa for the purpose of research. Samples were taken in different places on a regular basis.

The selected samples were examined organoleptically, bacterioscopically, and biochemicaly.

During the organoleptic examination, the condition of the surface, color, smell, taste, consistency, integrity of the carcasses, the condition of the gill petals and internal organs were evaluated. In addition, the samples were subjected to a luminescence study.

In the course of bacterioscopic research, the degree of freshness was determined (by making smears-imprints from the surface and deep layers of salted herring carcasses).

Biochemical research was carried out using the FoodScan device and ISISCAN software.

Results and discussion. During an organoleptic examination of samples of salted Norwegian herring, attention was paid to the appearance, color, integrity of carcasses, abdomen, smell, condition of gills, consistency of internal organs. Conclusions were drawn regarding the freshness of the samples based on these indicators.

In the course of organoleptic research, out of 12 samples, 3 samples were found, the freshness of which was recognized as doubtful, which is 25%. Thus, in samples of questionable freshness, a rusty stain, vaguely defined and melted internal organs, an intense specific unpleasant smell and taste, softening of muscle tissue, violation of the integrity of the skin were found.

Luminescent research confirmed the questionable freshness of 3 samples of salted herring.

The results of the bacterioscopic examination are shown in Table 1.

Table 1. **Results of bacterioscopic examination of salted herring (n=12, M±m).**

Sample No	Number of microorganisms		Conclusion
	surface layers	deep layers	
1	41,5±3,5	17,3±1,2	doubtful freshness
2	4,5±0,3	0	fresh
3	2,2±0,1	0	fresh
4	0	0	fresh
5	5,5±0,5	0	fresh
6	33,8±1,6	16,3±1,5	doubtful freshness
7	3,7±0,2	0	fresh
8	8,2±0,5	0	fresh
9	0	0	fresh
10	4,6±0,3	0	fresh
11	86,2±5,5	38,5±2,1	stale
12	35,3±1,5	12,1±0,8	doubtful freshness

It can be seen from the table that in sample 1, 41.5±3.5 microorganisms were found in smears from the surface layers of the carcass, and 17.3±1.2 microorganisms from the deep ones, which indicates the questionable freshness of the sample. In the 2nd sample, 4.5±0.3 microorganisms were found in smears from the surface layers, and no microorganisms were found from the deep layers, which is characteristic of a fresh product. The 3rd sample also turned out to be fresh: 2.2±0.1 microorganisms were found in smears from the surface layers, and no microorganisms were visualized from the deep layers.

In sample No. 4, no microorganisms were detected in smears-imprints from the surface layers of the carcass, as well as from deep ones. Therefore, the sample is recognized as a fresh. In the 5th sample, microorganisms were found only in a smear from the surface layers - 5.5±0.5 microorganisms. This sample is considered as a fresh. The number of microorganisms in the smears from the surface and deep layers

of the 6th sample indicated its dubious freshness: 33.8±1.6 microorganisms were found in the surface smears-prints, and 16.3±1.5 microorganisms in the deep ones.

As for the 7th-9th samples, they were all recognized as a fresh. Thus, no microorganisms were detected in the swabs-imprints from all three samples. In swabs from the surface layers of the 7th sample, 3.7±0.2 microorganisms were detected, in the 8th sample - 8.2±0.5 microorganisms, and in the 9th sample, no microorganisms were detected.

Microscopic examination of smears-imprints of the 10-12th samples indicated that the 10th sample was fresh: surface smears-imprints revealed 4.6±0.3 microorganisms, no microorganisms were detected in deep ones. 86.2±5.5 microorganisms were found in the smears-imprints from the surface of sample 11, and 38.5±2.1 microorganisms from the deep layers, which indicates the staleness of the product. As for the last 12th sample, it is recognized as doubtfully fresh, because 35.3±1.5 microorganisms were found in the smears-imprints from the surface layers, and 12.1±0.8 microorganisms from the deep ones.

It should be noted that microscopic examination of smears-imprints from samples of salted Norwegian herring confirmed the results of the organoleptic examination. With its help, it was possible to detect a sample of doubtful freshness (sample No. 12), which was recognized as fresh during the previous organoleptic examination, and a stale sample (sample No. 11), which was recognized as doubtfully fresh during the organoleptic examination.

Thus, the bacterioscopic examination made it possible to detect questionable freshness in three samples, which is 25% of the total number of studies, and non-freshness of one sample, which is 8% of the total number of studies. The results of organoleptic studies were confirmed and supplemented with its help.

Biochemical research of samples of salted Norwegian herring was carried out by determining the percentage content of protein, ash, fat, salt, collagen and moisture in it. The obtained results are shown in Table 2.

Table 2. **Biochemical composition of salted herring samples (n=12).**

Sample No	**Indicators, %**					
	ash	**proteins**	**fats**	**salt**	**collagen**	**moisture**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	1,67± 0,01	16,52± 1,10	15,81± 1,21	1,24± 0,01	1,55± 0,01	63,21± 2,61
2	1,94± 0,11	16,11± 1,21	15,65± 1,15	1,68± 0,01	1,58± 0,01	63,04± 3,25
3	2,34± 0,16	16,20± 1,12	15,25± 1,86	1,87± 0,02	1,50± 0,05	62,84± 2,75
4	3,39± 0,01	15,42± 1,15	15,78± 0,67	2,02± 0,01	1,88± 0,01	61,51± 3,50
5	2,15± 0,02	15,88± 1,32	15,75± 1,10	1,25± 0,01	1,46± 0,01	63,51± 1,96
6	1,93± 0,01	15,95± 1,34	15,44± 1,36	1,77± 0,01	1,51± 0,01	63,40± 4,23

7	1,85± 0,01	15,76± 1,23	15,63± 1,33	2,12± 0,01	1,56± 0,01	63,08± 3,55
8	2,03± 0,01	15,63± 1,23	15,77± 1,34	1,54± 0,01	1,51± 0,01	63,52± 3,77
9	2,86± 0,01	16,43± 1,24	15,55± 1,12	2,02± 0,01	1,88± 0,01	61,26± 2,72
10	3,25± 0,02	15,86± 1,22	15,68± 0,95	1,51± 0,01	1,37± 0,01	62,33± 2,81
11	2,63± 0,02	15,43± 1,11	15,39± 1,01	1,44± 0,01	1,61± 0,01	63,50± 5,21
12	3,19± 0,01	16,12± 0,85	15,25± 1,15	1,77± 0,01	1,83± 0,01	61,84± 2,17
Average value	**2,88± 0,03**	**15,92± 1,18**	**15,58± 1,19**	**1,69± 0,01**	**1,60± 0,01**	**62,75± 3,2**

The results of the table indicate that the average ash content in salted herring samples was 2.88±0.03%, protein – 15.92±1.18%, fat – 15.58±1.19%, salt – 1.69± 0.01%, collagen – 1.60±0.01% and moisture – 62.75±3.2%. The data show that none of the samples were sufficiently salted, because DSTU GOST 815:2008 regulates the content of sodium chloride in low-salt herrings within 4-6%. Such a product can pose a threat to the health of consumers, becoming a source of food infections and food poisoning.

Conclusion. Special attention should be paid to the quality of salted herring, because this product is perishable. During the veterinary-sanitary examination of salted herring, it is advisable to use several research methods in order to more accurately determine the low-quality product. Thus, the organoleptic research established that the total percentage of doubtfully fresh samples was 25% relative to the total amount of the examined material. Microscopic examination of smear-prints from the surface and deep layers of the samples also confirmed the questionable freshness of three samples, representing 25% of the total number of studies, and the staleness of one sample, representing 8% of the total number of studies. Experimental samples of salted Norwegian herring were characterized by biochemical composition with an average ash content of 2.88±0.03%, protein – 15.92±1.18%, fat – 15.58±1.19%, salt – 1.69±0 .01%, collagen – 1.60±0.01% and moisture – 62.75±3.2%.

References

1. Ambartsumyan L. I., Ksenz M. V., Jum T. A., Fedorova N. B. Evaluation of the quality of fish preserves. *Eurasian Scientific Association*. 2019. No. 5-2. P. 81-85.

2. Bogatko N. M., Bukalova N. V., Kabluchko M. V. Veterinary and sanitary control of salted fish according to quality and safety indicators. *Scientific Bulletin of Luhansk National Agrarian University. Veterinary sciences.* 2013. No. 53. P. 7-12.

3. Ghaly A. E., Dave D., Budge S., Brooks M. S. Fish spoilage mechanisms and preservation techniques. American journal of applied sciences. 2010. Т. 7. №. 7. С. 859.

4. Gromova V. A., Smagina A. V. Investigations of physical and chemical changes and fatty acid composition of Pacific herring during storage. *Commodity specialist of food products.* 2013. No. 7. P. 37-40.

5. Horbylyova T. P. Content of heavy metal salts in Atlantic herring and mackerel. *Actual problems of transport medicine*. 2012. №1 (27). P. 51-53

6. Naidich O.V. Collection of methodological instructions for conducting laboratory work in the discipline "Standardization of aquaculture products". Odesa, ODEKU, 2011. 53 p.

7. Saenko V. R. Comparative evaluation of salted herring. *Materials of the student scientific conference of the Poltava State Agrarian Academy, April 27-28, 2016. Volume II. Theses of the educational-scientific agrarian engineering institute and the educational-scientific institute of animal husbandry and veterinary medicine.* Poltava: RVV PDAA, 2016. P. 269-271.

8. Stroeva O. A., Sibirskaya E. V. Product evaluation of the quality of salted herring of domestic and imported production. *Scientific notes of OrelGIET*. 2011. No. 2. P. 398.

9. Shevchuk T. V., Berezhnyuk N. A., Prysiazhnyuk L., Suligan Y., Nyzovska O., Burkovska N., Stolyarchuk A., Shikhnir O., Tanasiychuk I., Olkhovyk A. Dynamics of anisokidosis in herring fish and its spread in Vinnytsia and Lityn markets. *Collection of Scientific Works of VNAU*. №3 (61). 2012. P. 175-177.

10. Yatsenko I. V., Bogatko N. M., Bukalova N. V., Fotina T. I., Biben I. A., Binkevich V. Ya., Trush A. M., Petrov R. V. Hygiene and expertise food animal hydrobionts and their processing products. Part 2: Textbook. Kharkiv: "Disa Plus", 2017. 648 p.

МОНІТОРИНГ ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОСЕЛЕДЦІВ У ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ М. ОДЕСИ

О.Півень

У статті наведено результати дослідження окремих показників якості солених оселедців, що реалізуються на агропродовольчих ринках м. Одеси. Доведено важливість комплексного підходу до встановлення параметрів якості солених оселедців. Проаналізовано ступінь свіжості зразків продуту на основі органолептичних, бактеріоскопічних та біохімічних показників. Органолептичне дослідження доповнено люмінісцентним дослідженням солених оселедців.

Також представлено дані, щодо особливостей виявлення солених оселедців сумнівної свіжості із застосуванням комплексного підходу. У ході дослідження виявлено 25 % зразків сумнівної свіжості.

***Ключові слова**: оселедці солені, якість, органолептичне дослідження, бактеріоскопія, сумнівна свіжість.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.08

СТРЕС У КОТІВ: ДІАГНОСТИКА ТА КОМПЛЕКСНА ТЕРАПІЯ

В. Кушнір
Одеський державний аграрний університет

Стрес – одна з найрозповсюдженіх явищ у котів. Це пов'язано з тим, що зазначені тварини не завжди можуть чинити опір загрозі. Тому страх і втеча для котів – це, як правило, - найкращі засоби захисту. Але стресовий стан часто призводить до порушення роботи низки органів і систем. Серед цих порушень фіксуються і важкі. В статті описані основні заходи, направленні налікування та профілактику стресу.

Ключові слова: *стрес, коти, природні препарати, феромони.*

Постановка проблеми. Стрес – реакція організму, що виникає під дією різних факторів навколишнього середовища. Останніми можуть бути не лише певні екстремальні чинники, але й різка зміна корму, дефіцит пиття та ін. Прояв стресового стану часто не обмежується психо-емоційними розладами. В процес включаються серцево-судинна система, система травлення, органи сечовиділення.

Мета роботи. На основі даних літературних джерел розробити алгоритм заходів з лікування та профілактики стресу у котів.

Аналіз літературних джерел. За даними низки авторів Стрес-реакція зачастую виникає при дії на організм тварин не тільки екстремально, но і нових факторів наволишнього середовища незалежно від причин.

Виділяють наступні стадії стресу:

1. Страх – тварина тремтить, ховається, серцебиття та дихання при цьому різко підвищуються, зіниці розширюються.
2. Агресія – тварина намагається протистояти стрес-фактору. У котів на даній стадії проявляється шипіння, тварина б'ється, дряпється, кусається.
3. Адаптація – тварина пристосовується до дії стрес-фактора, стаючи до нього менш чутливими.

За впливу стресових ситуацій відповідно виникають реакції організму, частіше у тварин це проявляється підвищенням серцебиття, що призводить до збільшення кровообігу до м'язів та зменшення до травного тракту. Водночас наднирники виділяють гормон адреналін, який стимулює вихід глюкози в кров із запасів глікогену в м'язах та печінки. Наслідком вище викладеного є надмірне перенапруження організму, що призводить то розладів його роботи.

Аналіз даних свідчить, що важливість адаптивних змін структурно-функціональних систем організму, а саме його адекватне функціонування у відповідь на короткочасну дію стрес-факторів, визначає напрям у вивченні

функціональної активності наднирників і гіпофіза в плані з'ясування закономірностей їх активності в динаміці стрес-реакції.

Разом з тим, слід зазначити, що, незважаючи на обсяг фактичного матеріалу, з'ясування закономірностей та особливостей тканинних перебудов безпосередньо в умовах дії стрес-фактора має практичне значення, що зберігає актуальність для розробки прогнозуючих критеріїв стану залоз внутрішньої секреції.

Слід окремо зазначити, що коти рідко кашляють внаслідок серцевого захворювання, на відміну собак, у яких кашель є поширеним симптомом при хворобах серця. Це пояснюється тим, що в дихальних шляхах котів менше рецепторів, які ініціюють кашель при нестачі кисню. Ця особливість дещо ускладнює своєчасне виявлення та лікування побічних ефектів стресу [4].

Для лікування стресу запропоновано низку методів. Але сьогодні лікарі все частіше віддають перевагу засобам на основі рослин, природніх та синтетичних феромонів. Ці засоби є менш шкідливими для тварин, і в той же час вони проявляють більш виразну дію на організм тварин [1].

Новікова Н.В. В своїх дослідженнях встановила, що в умовах короткочасних стресових навантажень на організм у медіальній зоні аденогіпофіза кількість хромофільних ендокриноцитів зростає. Всупереч прогнозу, скупчення клітин з ліпідними включеннями спостерігається лише місцево. Судячи з того, що на всіх гістопрепаратах області секреції, або «функціональні локуси» займають порівняно невеликий обсяг, можна констатувати факт оптимальної мікрорівневої картини, що відбиває індивідуальну реакцію ендокринних залоз поросят на нетривалу дію стресового чинника [3].

А. Лисенко Вивчав вплив фітодобавок «Кардіфол» та «Фітохол» на біохімічні показники крові котів в умовах ізоляційного стресу. Ним було встановлено, що за умов стресу у тварин з’являється стрес -реакція, яка супроводжується збільшенням серцебиття та частотою дихання, а також розвиток гіпертензії, що викликає постнавантаження на серцево-судинну систему і в подальшому призводить до змін в судинах і крові і викликає серцево судинну та легеневу недостатність, а саме в крові у котів визначено підвищення рівня сечовини на 26%, креатиніну на 11%, загального білку на 10,5%, глю кози на 17,5%, ЛДГ (лактатдегідрогенази) на 11,5%, водночас знижувалася активність ферментів АсАТ на 20%, АлАТ на 9,4%, лужної фосфотази на 9%, креатинфосфокіназа на 9% та триглециридів на 9%, натрію на 3%. Такі зміни біохімічних показників крові пояснюються тим, що за адаптогенної дії фітодобавок покращувалася функція печінки (білоксинтетична, ліполітична та ін.), що призвело до поліпшення ліпомобілізуючої дії у тварин дослідної групи. На це вказує зниження тригліцеридів та креатинфосфокінази. Це свідчить за зменшення стресової реакції тварин дослідної, а також покращення функції сечовидільної системи, зокрема нирок. Треба відмітити, що всі вищезазначені біохімічні показники крові коливались в межах фізіологічних нормативних значень [2].

Іншим способом боротьби зі стресом котів є феромони. Феромони є типом нюхового (або ароматичного) хімічного зв'язку, який коти використовують для взаємодії один з одним, і навколишнім світом. Всі різновиди котячих виділяють видоспецифічні речовини зі спеціальних залоз, які посилають різні за зняченням повідомлення іншим котам і впливають на загальну поведінку. Всі коти розуміють сигнали феромонів, незалежно від віку.

У котів є багато різних ароматичних залоз, які випускають феромони, багато з них зосереджені навколо обличчя, на підборідді, вухах, лобі, щоках і навколо рота. На подушечках лап, навколо сосків і на статевих органах також є залози, які виділяють феромони.

Зверніть увагу на звичну поведінку вашого кота, Ви можете навіть не підозрювати, що під час наступних дій, вони виділяють феромони:

Труть мордочкою об предмети в домі
Дряпають або точать кігті об предмети в домі
Труться головою об інших котів (або вас)
Мітять територію

Фірмою Ceva сьогодні виробляється препарат Feliway clasic. Препарат випускається у двох формах: спрей та дифузор. До складу препарату входять аналоги феромонів лицьових залоз котів. За рахунок цього препарат не діє на інших тварин та людей. Не менш важливою є їх простота застосування – дифузор просто вмикається в розетку, а спрей розпиляється в клінікі перед посадкою тварини на стіл. За рхунок цього тварина заспокоюється в незнайомій місцевості.

Окремо слід зазначити, що дифузор на сьогоднішній день активно використовується ветеринарними клініками. Завдяки такій широкій популярності препарату створилася спільнота клінік «Pet friendly». Фахівці клінік стверджують, що саме завдяки застосуванню дифузору Feliway, який у них майже постійно увімкнений в розетку, коти почуваються спокійніше, менше нервують (навіть за умов неприємних маніпуляцій). Це сприяє покращенню ефективності лікування [5].

Не слід забувати і про такий різновид стресу, як поява в будинку нової тварини. Кіт, який живе в цьому будинку багато років, сприймає дім як власну територію і тому поява нової тварини може спричинити стрес. Прояв стресу може бути як у вигляді депресії, так і у вигляді агресії. Для таких випадків є препарат Feliway friends. Випускається так само, як і Feliway classic, у формі дифузора та спрею. Синтетичні феромони, що містяться в даному препараті, спрямовані на те, щоб подолати ненависне та тривожне відношення між тваринами [4,5].

Усі згадані вище методи дієві лише за умови своєчасного початку лікування: на початковій стадії стресу. У випадку, коли стрес досяг розвитку і значна частина організму зазнала впливу – лікування має бути комплексним із залученням препаратів симптоматичної терапії [5]. В першу чергу, необхідно враховувати ступінь психо-емоційного ураження. Також враховуються ураження органів травлення, дихання, серцево-судинної системи. Тому у

важких випадках стресу доцільно додатково застосовувати серцеві засоби (сульфокамфокаїн, кордіамін,), препарати, що регулюють роботу системи травлення (протиблювотні, стимулятори перетравлення їжі). Слід мати на увазі, що за наявності блювоти необхідно застосовувати засоби для регідратації (регідрон, розчини Рінгера та Рінгера-Локка).

Висновки

1. Стрес у котів – актуальна проблема сьогодення.
2. Причини стресу можуть бути не лише психо-емоційні фактори, а й різка зміна кормів, дефіцит пиття тощо.
3. Стрес проявляється не лише у вигляді психо-емоційних розладів, а й у вигляді загального розладу обміну речовин і роботи всьогоорганізму.
4. Лікування синдрому стресу залежить від стаді розвитку стресу та клінічних проявів. На початкових стадіях достатньо застосувати препарати, що заспокоюють тварину. На більш пізніх стадіях та за умов активного розвитку, порушення обміну речовин – необхідна додаткова симптоматична терапія.
5. Сьогодні для лікування та профілактики стресу все частіше використовуються препарати на основі рослин та синтетичних феромонів. Останні направлені на прямий вплив на нервову систему і заспокоєння тварин.
6. Один з найвідоміших препаратів є Feliway. Це препарат на основі синтетичних гормонів кота. Він може використуватись як для лікування, так і для профілактики стресу.

Список використаних джерел

1. Кушнір В. Місце засобів природнього походження в сучасній ветеринарній фармакології (оглядова стаття). Аграрний вісник Причорномор’я. 2021. Випуск 98. С. 71 – 75.
2. Лисенко А. Вплив препаратів «Кардіфол» і «Фітохол» на біохімічні показники крові котів за умови ізоляційного стресу. Аграрний вісник Причорномор’я. 2020. Випуск 96. С. 34 – 43
3. Новікова Н.В. Морфологічні аспекти взаємодії гіпофіза і наднирників під впливом стрес-фактора. Таврійський науковий вісник. 2013. № 84. С. 198 – 203.
4. Цвіліховський М.І., Береза В.І., Січкар В.С., Голопура С.І., Грушанська Н.Г., Скиба О.О., Лазаренко П.В., Руденко А.А., Якимчук О.М.. Внутрішні незаразні хвороби тварин. Навчальний посібник. Київ, 2014, 614с.
5. Miriam Rebecca Prior, Daniel Simon Mils. Cats vs. Dogs: The Efficacy of Feliway Friends and Adaptil Products in Multispecies Homes. Frontiers in Veterinary science. July 2020. Volume 7. P. 1 – 10.

STRESS IN CATS: DIAGNOSIS AND COMPLEX THERAPY

Kushnir V.

Stress is one of the most common phenomena in cats. This is due to the fact that these animals cannot *always resist the threat. Therefore, fear and escape for cats are, as a rule, the best meathods of protection. But the stressful state often leads to disruption of the work of several organs and systems. Some of them are severe. The article describes the main measures aimed at treating and preventing stress.*

***Key words**: stress, cats, natural drugs, pheromones.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.09

INFLUENCE OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE PLACENTA OF DOMESTIC ANIMALS ON NEWBORN YOUNG

Zh. Koreneva, L. Rosha, I. Zapeka,
J. Mazurenko, J. Garnazhenko, I. Shovkoplyas
Odesa State Agrarian University

The placenta is a complex of tissue formations that develop from the choroid of the fetus and the uterine mucosa. The placenta is necessary for the connection of the fetus with the mother's body. The placenta plays an important role in the development of the fetus. The placenta is an organ that provides the fetus with oxygen and all nutrients; it processes the nutrients of the mother's body (hemoglobin, proteins, carbohydrates) and synthesizes new ones; provide immune protection to the fetus. Biologically active substances are synthesized in the placenta, which have a great influence on the course of pregnancy, the development of the fetus, and later on the development of the newborn. The placenta in each species of animal has its own specific features: firstly, it is the shape and size of the contact areas of the vascular membrane of the embryo with the tissues of the uterus of the female; secondly, the level of branching of the vascular membrane of the embryo in the tissues of the uterus and its penetration into the surrounding tissues of the uterus.

During pregnancy, the uterus significantly increases its size and weight, according to experts, such an increase is in the range of 10-20 times. The placenta is the main organ, thanks to which the embryo receives nutrients for further growth and development, and also receives protection from environmental factors. The degree of development of the newborn young and the ability to adapt to the external environment also depend on the mass and development of the placenta. On average, in cows 6-8 years old and a calf weighing 27-30 kg, the weight of the placenta is 18.20 ± 2.10 kg, which is 22% more than at the age of 3-6 years, and the number of cotyledons also increases by 20%.

The mass of the placenta in large white pigs increases gradually with the age of the animal and reaches its maximum mass at 2-3 farrowings. Gradually, up to 5-6 farrowing, its weight decreases, which has a negative impact on the number of litters and the development of piglets. Changes in the weight of the placenta may be associated with the gradual extinction of the influence of hormonal regulation on the level of metabolism, the action of stress factors and in connection with previous diseases.

Key words: cattle, pigs, placenta, calves, piglets.

Formulation of the problem. The Placenta is a complex of tissue formations that develop from the choroid of the fetus and the uterine mucosa. The placenta is necessary for the connection of the fetus with the mother's body. The placenta plays an important role in the development of the fetus. The placenta is an organ that provides the fetus with oxygen and all nutrients; it processes the nutrients of the

mother's body (hemoglobin, proteins, carbohydrates) and synthesizes new ones; provide immune protection to the fetus. Biologically active substances are synthesized in the placenta, which have a great influence on the course of pregnancy, the development of the fetus, and later on the development of the newborn.

The Placenta in all mammals plays a very important role, namely, it provides the connection between the embryo and the mother's body. The placenta is formed only during pregnancy, and the choroid of the fetus and the uterine mucosa play an important role in its formation. The placenta in each animal species has its own characteristics: firstly, it is the shape and size of the areas of contact between the choroid of the embryo and the tissues of the uterus of the female; secondly, the level of branching of the choroid of the embryo in the tissues of the uterus and its deepening into the surrounding tissues of the uterus.

During pregnancy, the uterus significantly increases its size and weight, according to experts, such an increase is in the range of 10-20 times. The placenta is the main organ, thanks to which the embryo receives nutrients for further growth and development, and also receives protection from environmental factors. The degree of development of the newborn young and the ability to adapt to the external environment also depend on the mass and development of the placenta. [1-6]

Analyze of recent research and publications. Studying the literature on the development of the uterus and placenta in different animal species, namely our case in cattle and pigs, as well as on the effect of the placenta on newborn young animals, we came to the conclusion that the issue remains insufficiently studied. Therefore, in our studies, we tried to study changes in the size and mass of the placenta depending on the age of pregnant animals, as well as the effect of the placenta on the development of newborn young.

The purpose of the research. Studying the influence of morphometric indicators of the placenta on the development of newborn young cattle and pigs.

Research methods. In the study, we used weight and morphometric methods. The weight method consisted in weighing the placenta and its individual sections. Morphometric method - included the measurement of the placenta and its individual sections using measuring instruments (ruler, measuring tape and caliper).

The results of own research. Carrying out a comparative characteristic of the placenta of females of singletons and multiples (on the example of cattle and pigs), in the age aspect, some differences in morphometric indicators are noticeable. This is primarily due to certain trends, starting with the structure of the uterus and the type of placental connection.

In cattle, the placenta is syndesmochorial.

Her bicornuate form. The villi are located in the form of clusters - cotyledons. The total number of cotyledons is evenly distributed throughout the placenta, but in the pregnant part there are more of them and they are better developed.

The placenta has a good blood supply. The mass of the placenta depends on the age of the pregnant cow and the weight of the calf at birth.

Table 1. **Weight of the placenta depending on the age of cows and calves at birth (M±m).**

№ №	Age of cows	Calf weight, kg	Placenta weight, kg	Number of caruncles	Umbilical cord length, cm
1.	3 – 6	25 – 29	13,50 ± 1,49	92,6 ± 1,43	25,6± 0,54
		30 – 33	17,65 ± 0,98	110,5 ± 2,43	26,3 ± 0,27
2.	6 – 8	28 – 31	14,80 ± 1,71	97,3 ± 4,32	29,4 ± 0,63
		31 – 35	18,20 ± 2,10	117,2 ± 4,30	30,0 ± 0,48
3.	8 – 12	27 – 30	16,75 ± 1,65	102,8 ± 6,21	33,6 ± 0,98
		30 - 33	19,57 ± 1,83	108,1 ± 7,29	37,5 ± 1,65

In cows aged 3-6 years with a newborn calf weighing from 25 to 29 kg, the weight of the placenta is 13.50±1.49 kg, which has 92.6±1.43 cotyledons. With an increase in the live weight of calves at birth, the weight of the placenta also increases, so its weight is 17.65 ± 0.98 kg and the number of cotyledons also increases 110.5 ± 2.43 pcs. As a percentage - the mass of the placenta increases by 30%, and the number of cotyledons by 19%.

In cows aged 6 - 8 years with a calf weight at birth of 28–31 kg, the weight of the placenta is 14.80 ± 1.71 kg, which has 97.3 ± 4.32 cotyledons. With a weight of calves at birth of 31-35 kg, both the weight of the placenta is 18.20 ± 2.10 kg, and the number of cotyledons in it is 117.2 ± 4.30. As a percentage, respectively - 22 and 20%.

In cows aged 8-12 years and calves weighing 27-30 kg at birth, the placenta weight is 16.75±1.65 kg and contains 102.8±6.21 cotyledons. With a weight of calves at birth of 30-35 kg, the weight of the placenta is 16.75±1.65 and the number of cotyledons in it is 108.1±7.29, respectively. In percentage terms, the mass of the placenta increases by 16%, and the number of cotyledons by 5%. These changes are connected, in our opinion, with the metabolic processes both in the body of the mother and the calf, which are combined with the placenta. With an increase in the mass of the placenta, its blood supply increases. Accordingly, the fetus receives more nutrients for growth and development. These changes are evidenced by our experimental data.

In pigs, the placenta is diffuse with an epitheliochorial type of connection.

Pigs have an elongated placenta. On the surface of the placenta there are short, barely noticeable villi located in small groups.

In our experiments, we compared the mass of the placenta with the age of the sow and her weight, the number of piglets and their weight at birth. The mass of the placenta depends on the age of the sow, her weight, the number of piglets and their weight at birth.

Table 2. **Weight of the placenta depending on the age of the sow, its weight, the number of piglets and their weight at birth (M±m).**

№№	Age of the sow	Live weight of the sow, kg	Number of piglets in the nest	Weight of piglets at birth, kg	Weight of the placenta, kg
1.	1 - 2	140 - 150	8 – 10	1,100 – 1,200	0,970 ± 0,150
			10 – 12	1,100 – 1,200	1,105 ± 0,141
		150 - 160	8 – 10	1,100 – 1,200	1,140 ± 0,252
			10 – 12	1,100 – 1,150	1,190 ± 0,187
2.	2 – 4	140 – 150	8 – 10	1,100 – 1,200	1,185 ± 0,134
			10 – 12	0,980 – 1,100	1,197 ± 0,157
		150 - 160	8 – 10	0,960 – 1,200	0,980 ± 0,144
			10 – 12	0,960 – 1,100	1,148 ± 0,153

So, in sows aged 1-2 years with a live weight of 140-150 kg at birth of 8-10 piglets, the weight of the placenta is 0.970 ± 0.150 kg. With an increase in the number of piglets, the mass of the placenta also increases by 1.105 ± 0.141 kg as a percentage, which is 113%. With an increase in the live weight of sows at this age at the birth of 8–10 piglets, we observed an increase in the mass of the placenta to 1.140 ± 0.252 kg, and with an increase in piglets (10 – 12) - 1.190. ± 0.187 kg. As a percentage - 104%. We found placental enlargement in older pigs.

So, in pigs of 2-4 years of age with a live weight of 140-150 kg at birth of 8-10 piglets, the weight of the placenta is 1.185 ± 0.134 kg. With an increase in the number of newborn piglets (10 - 12), the weight of the placenta increases to 1.197 ± 0.157 kg. As a percentage - 101%. With an increase in the fatness of sows with a live weight of 150-160 kg at this age, the placenta also changes its weight.

So, at the birth of 8-10 piglets, the placenta has a mass of 0.980 ± 0.144 kg, and at the birth of 10-12 piglets, the mass of the placenta is 1.148 ± 0.153 kg. In percentage terms, this is 117%.

The mass of the placenta depends on the farrowing and the number of piglets in it, on the other hand, its mass has an impact on the development of the piglets. Thus, in the first farrowing, the mass of the placenta ranges from 0.970 ± 0.23 kg to 1.220 ± 0.58 kg. The number of piglets ranges from 10 to 12. At the first farrowing, in most cases, there are piglets with a small weight (0.850-0.950 g), which are hypotrophic (underdeveloped), but there are always no stillborn and mummified piglets. The safety of piglets during weaning is 8-10 piglets.

At 2-3 pregnancies, the placenta is already large and becomes more developed, so the average weight of piglets at birth was already 1.050 ± 0.31 kg to 1.210 ± 0.87 kg. An increase in the weight of the placenta affects the development of newborn piglets. We noted an increased number of piglets with an average body weight in the range of 1,100 - 1,300 kg. Due to the good development of the young, the number of piglets in the nests during weaning also increases.

At the fourth farrowing, the weight of the placenta ranges from 1.057 ± 0.21 kg to 1.210 ± 0.56 kg. Yes, an almost insignificant decrease in the mass of the placenta has a negative effect on the development of piglets. Both the number of stillborn and

mummified piglets and the number of hypotrophic piglets, increase, with an overall decrease in healthy piglets and the number of piglets at weaning.

At the fifth - sixth farrowing, the weight of the placenta decreases significantly and ranges from 0.940 ± 0.38 kg to 1.130 ± 0.47 kg. These changes have a direct impact on the decrease in the quality of offspring: the number of stillborn and mummified piglets increases - up to 2 - 3, there are also more hypotrophic piglets - 3 - 5 piglets, with a total number in the nest of 10 - 13 heads. In this regard, the number of healthy piglets decreases.

Conclusions

1. The weight of the placenta and the number of cotyledons in it depends on the age of the pregnant animal and the weight of the calf at birth. On average, in cows aged 6-8 years and calf weight 27-30 kg, the weight of the placenta is 18.20 ± 2.10 kg, which is 22% more than at the age of 3-6 years, and the number of cotyledons also increases by 20%.

2. The mass of the placenta in pigs of the large white breed increases gradually with the age of the animal and reaches the maximum mass at the 2-3 farrowing. Gradually, by the 5th-6th farrowing, its weight decreases, which has a negative effect on the number of offspring and the development of piglets.

3. The change in the weight of the placenta may be associated with the gradual fading of the effect of hormonal regulation on the level of metabolism, the effect of stress factors, and in connection with the transferred diseases.

References

1. Koreneva, Zh., Slyusarenko, B., Garnazhenko, Yu., Mazurenko, Yu., & Kovtun, Yu. (2021). Morfologicheskiye pokazateli reproduktivnykh organov sviney porody bol'shaya belaya. Agrarnyy vestnik Prichernomor'ya, (101). S.36-39. https://doi.org/10.37000/abbsl. 2021.101.06

2. Kurman F.A. Prodolzhytel′nost′ plodonoshenyya svynomatok y razvytye porosyat posle rozhdenyya // Sb. nauch.st. Khark. s-kh yn-ta. 1984. 253 s.

3. Morfolohiya sil′s′kohospodars′kykh tvaryn /Pid red. V.H. Khomycha. K.:Vyshcha osvita, 2003. 527 s.

4. Rudyk S.K., Pavlovs′kyy YU.S., Kryshtoforova B.V. Anatomiya sviys′kykh tvaryn. K.: Ahrarna osvita, 2001 . S. 335 - 342.

5. Svechyn K.B. Yndyvydual′noe razvytye sel′skokhozyaystvennykh zhyvotnykh. K.: Urozhay, 1986. 288 s.

6. Khomin S.P., Stefanyk V.YU. ta in. Biokhimichni aspekty riznoho funktsional′noho stanu matky i yaytsevodiv u koriv // Nauk.visnyk NAU. 22. K. 2000. S. 63 - 67.

ВПЛИВ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛАЦЕНТИ СВІЙСЬКИХ ТВАРИН НА НОВОНАРОДЖЕНИЙ МОЛОДНЯК

Ж. Коренєва, Л. Роша, І. Запека, Ю. Мазуренко,
Ю. Гарнаженко, І. Шовкопляс

Плацента, Placenta – це комплекс тканинних утворень, які мають розвиток з судинної оболонки плода та слизової оболонки матки для зв'язку плода з материнським організмом. Плацента це орган , який забезпечує організм плода киснем, поживними речовинами. Вона перероблює поживні речовини материнського організму (гемоглобін, білки, вуглеводи) та синтезує нові. В плаценті синтезується біологічно активні речовини, які мають великий вплив на перебіг вагітності, розвиток плода, а у подальшому і на розвиток новонародженого. Плацента у всіх ссавців відіграє дуже важливу роль, а саме забезпечує зв'язок ембріону з материнським організмом. Плацента формується тільки в період вагітності, а важливу роль у її формуванні відіграють - судинна оболонка плоду та слизова оболонка матки. Плацента у кожного виду тварин має свої певні особливості: по-перше, це форма та розмір ділянок контакту судинної оболонки ембріону з тканинами матки самиці; по-друге, рівень розгалуження судинної оболонки ембріону в тканинах матки та її заглиблення в оточуючі тканини матки.

За період вагітності матка значно збільшує свої розміри та вагу, за даними фахівців таке збільшення знаходиться в межах 10-20 разів. Плацента є основним органом завдяки якому ембріон отримує поживні речовини для подальшого росту та розвитку, а також отримує захист від чинників зовнішнього середовища. Від маси та розвитку плаценти залежить також і ступінь розвитку новонародженого молодняку та здатність пристосування до зовнішнього середовища.

Маса плаценти та кількість в ній котіледонів залежить від віку вагітної тварини та маси теляти при народженні. В середньому у корів віком 6-8 років та масі теляти 27-30 кг маса плаценти складає 18,20 ± 2,10 кг, це більше ніж у віці 3-6 років на 22%, збільшується також і кількість котіледонів на 20%. Маса плаценти у свиней породи велика біла збільшується поступово з віком тварини і досягає максимальної маси при 2-3 опоросі. Поступово до 5-6 опоросу маса її знижується, що має негативний вплив на кількість приплоду та розвиток поросят. Зміна маси плаценти може бути пов'язана з поступовим згасанням впливу гормональної регуляції на рівень обміну речовин, дією стрес факторів та в зв'язку з перенесеними захворюваннями.

Ключові слова: *велика рогата худоба, свині, плацента, телята, поросята.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.10

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ У КОТІВ ЗА ХОЛАНГІОГЕПАТИТУ

К. Саракул , Л. Франчук-Крива , М. Тодоров
Одеський державний аграрний університет

Встановлено, що зміни біохімічних параметрів крові у котів, хворих на гострий холангіогепатит, характеризуються гіперферментемією із зростанням активності аспарагінової, аланінової трансаміназ і гамма-глутамілтрансферази в 4,8; 7,4; 3,8 раза та гіпербілірубінемією із перевищенням референтного рівня білірубіну в 6,6 раза.

Ключові слова: *холангіогепатит, коти, печінка, цитоліз, холестаз.*

Постановка проблеми. Серед незаразної патології м’ясоїдних гепатопатії складають 30 % від всієї патології травної системи [8, с. 56]. Власне у котів захворювання печінки є достатньо поширеними та займають друге місце після хронічної ниркової недостатності [1, с. 310]. Серед них, за даними Köster L. [15], Griffin S. [14] у домашніх котів найчастіше реєструється жирова дистрофія печінки (гепатоліпідоз) і холангіогепатити. За іншими дослідженнями Strombeck D.R., Guilford W.G. [17], Вилковиського І.Ф. [2, с. 24], домінуюча позиція в структурі гепатопатології належить саме запальним захворюванням печінки – 23 %.

Превалювання останніх обумовлюється анатомічною особливістю у котів – з’єднанням загальної жовчної протоки і протоки підшлункової залози до впадіння у дванадцятипалу кишку, внаслідок чого може відбуватися транслокація бактерій, проникнення травних ферментів з дванадцятипалої кишки або підшлункової залози та подальший розвиток гепатиту або холангіогепатиту [1, 16, с. 612].

Клінічні ознаки захворювань печінки у котів часто малопомітні і створюють діагностичні та терапевтичні проблеми для ветеринарних лікарів. Симптоми, як правило, спостерігаються лише за обширних ушкоджень органу, а до гепатаргії призводить ураження не менше як 2/3 від всіх гепатоцитів [3, с. 40]. До того ж, гепатопатії мають різноманітну симптоматику, так як печінка є проміжним органом обміну речовин в організмі [1, 7, 16, с. 611].

Також, печінка є основним органом метаболізму лікарських речовин і будь-який її патологічний стан відбивається на фармакокінетиці препаратів. При захворюваннях печінки кліренс лікарських засобів переважно зменшується, а період напіввиведення зростає. В результаті спостерігається зниження печінкового кровотоку та печінкової екстракції [5, с. 155].

Тому визначення біохімічних параметрів стану печінки є обов’язковою умовою, яка дозволяє не лише встановити діагноз, оцінити локалізацію та

визначити активність патологічного процесу, а і раціонально призначити лікування.

Аналіз актуальних досліджень. Холангіогепатит – це запальне захворювання печінки та жовчовивідних проток з розвитком вторинних змін у метаболізмі, інтоксикації організму та множинної внутрішньої патології Холангіогепатит перебігає у котів в трьох формах: гостра, хронічна і цироз [1, 4, 16, с. 610].

Contreras E.T. et al. (2016) за холангіогепатиту у котів реєстрували виражену гіпербілірубінемію, але без змін гематокриту [10].

Окремі іноземні автори специфічним тестом на захворювання гепатобіліарної системи у котів вважають підвищення концентрації жовчних кислот у сироватці крові від 5 мкмоль/л на фоні гіпербілірубінемії і зростання активності аспартатамінотрансферази, аланінамінотрансферази та лужної фосфатази [9].

Twedt David C., Collins Fort (2010) найбільш постійними біохімічними змінами за гепатитів у котів вважають білірубінемію та підвищення активності гамма-глутамілтрансферази, в той час як суттєве зростання активності лужної фосфатази слід розцінювати як ознаку гепатоліпідозу [13].

Низка авторів [12] повідомляє, що зростання активності гамма-глутамілтрансферази в крові котів є діагностичним маркером холангіогепатиту, обструкції позапечінкових жовчних проток або цирозу печінки.

За даними Морозенко Д.В. (2014), холангіогепатит у котів характеризується розвитком гіпоальбумінемії, підвищенням активності у сироватці крові аланінової, аспарагінової трансаміназ, лужної фосфатази та гамма-глутамілтранспептидази, кон'югованого білірубіну, холестеролу, β-ліпопротеїнів, збільшенням фракцій α1-, β- та γ-глобулінів, зростанням проби Вельтмана, протеїнурією та білірубінурією, що призводить до збільшення вмісту у сироватці крові тварин глікопротеїнів, сіалових кислот та хондроїтинсульфату [6].

За даними іншого когортного дослідження [11] у котів за гострого холангіогепатиту виявлено порівняно низьку активність лужної фосфатази та концентрацію загального білірубіну на фоні підвищеної кількості сегментоядерних і паличкоядерних нейтрофілів, ніж у тварин за хронічного холангіогепатиту.

Таким чином, існуючі дані відносно біохімічних змін в організмі котів за холангіогепатитів є неоднозначними та достатньо варіабельними, що обумовлює актуальність обраної тематики. Передбачається, що визначені зміни клініко-біохімічних параметрів, доповненні результатами інструментальних досліджень (УЗД, біопсія) можуть підвищувати ефективність постановки діагнозу на гострий холангіогепатит у котів.

Мета роботи: визначити та описати біохімічні показники сироватки крові у котів за гострого холангіогепатиту.

Матеріали і методи. Представлені дослідження є частиною кваліфікаційної роботи та виконані на базі ветеринарної клініки «IVet» (с.

Лиманка, Одеської області) і наукового гуртка «Клінічна ветеринарна фармакологія» кафедри внутрішніх хвороб та клінічної діагностики. Матеріалом дослідження були коти (n=9), хворі на гострий холангіогепатит, сироватка крові. Методи досліджень включали біохімічні (загальний білок, альбуміни, глюкоза, сечовина, креатинін, загальний білірубін, ферменти крові: АлАТ, АсАТ, ЛФ, ГГТП), аналітичні і статистичні. Дослідна (основна) група була сформована тваринами віком від 3 до 10 років, без врахування статі і породної належності, з попереднім виключенням можливих інфекційних та інвазійних патологій. За контрольні показники були прийняті середні значення біохімічних параметрів крові від клінічно здорових тварин (n=7). Біохімічний аналіз крові було проведено за допомогою напівавтоматичного біохімічного аналізатора «BioChem SA» («*HTI*», США). Статистичну обробку числових даних виконано за допомогою програми «*Microsoft Excel*». Статистичну значимість між середніми кількісними величинами встановлювали за критерієм Стьюдента. Різниця між числовими показниками рахувалась достовірною при $P<0,05$.

Виклад основного матеріалу. За результатами клінічного дослідження у котів основної групи на фоні неспецифічної симптоматики (загальне пригнічення, анорексія / гіпорексія, тахікардія, тахіпное, зниження тургору шкіри) реєстрували діарею (66,7 %), блювання (55,6 %), болючість черевної стінки (55,6 %), гепатомегалію (55,6 %) і жовтяницю (66,7 %) ($P<0,05$) (рис. 1).

Рис. 1. Іктеричність шкіри вушної раковини і слизової оболонки ротової порожнини у кота за гострого холангіогепатиту (самець, метис, 4 роки).

Іктеричність шкіри внутрішньої поверхні вушної раковини є характерною ознакою жовтяниці у котів, але не є патогномонічним симптомом

холангіогепатиту. Натомість, біохімічний аналіз крові дає змогу оцінити стан функціонування гепатобіліарної системи і локалізацію патологічного процесу.

Достатньо інформативним показником цілісності клітинних мембран гепатоцитів є рівень активності амінотрансфераз у сироватці крові тварин – аспартатамінотрансферази (АсАт; *AST*) і аланінамінотрансферази (АлАт; *ALT*). У клінічно здорових котів активність сироваткових трансаміназ знаходилась в референтних межах, на рівні: АсАт – 30,5±4,2 Од/л, АлАт – 39,0±3,1 Од/л (табл. 1).

Таблиця 1.**Біохімічні показники крові у котів за гострого холангіогепатиту (n=9, M±m).**

№ з/п	Перелік показників	Групи:		Референтні значення
		Дослідна	Контрольна	
1.	Загальний білок, г/л	71,3±2,9	66,9±2,3	54,0–77,0
2.	Альбуміни, г/л	29,4±1,4	34,4±1,3	25,0–37,0
5.	Сечовина, ммоль/л	6,3±1,0	6,7±0,8	5,4–12,1
6.	Креатинін, мкмоль/л	101,0±14,1	95,4±15,7	70,0–165,0
7.	Глюкоза, ммоль/л	6,8±1,6	5,5±0,3	3,3–6,3
8.	Білірубін заг., мкмоль/л	40,3±16,8*	6,1±1,5	2,0–12,0
9.	АсАт,Од/л	145,9±41,7*	30,5±4,2	9,0–29,0
10.	АлАт,Од/л	288,5±83,8*	39,0±3,1	19,0–79,0
11.	Коефіцієнт Де Рітіса	0,5	1,0	0,9–1,7
12.	Холестерол заг., ммоль/л	3,9±0,9	3,4±0,2	1,8–5,9
13.	Лужна фосфатаза, Од/л	130,8±64,1	36,5±3,9	39,0–55,0
14.	ГГТП, Од/л	17,1±3,2*	4,5±0,7	1,0–10,0

*Примітка: *P<0,05 – вірогідність даних у порівнянні до показників контрольної групи*

Підвищення активності АсАт виявлено у 66,7 % (P<0,05), а АлАт – у 100 % (P<0,05) хворих котів. У тварин за гострого холангіогепатиту інтервал активності ферментів крові становив для АсАт 29,4 – 346,5 Од/л, для АлАт 74,6 – 420,1 Од/л. Порівняно до контрольних показників, активність трансаміназ в сироватці крові хворих котів була вищою в 4,8 та 7,4 разів для АсАт (145,9±41,7 Од/л) і АлАт (288,5±83,8 Од/л) відповідно. Зростання активності аспарагінової і аланінової трансаміназ, ймовірно, є наслідком синдрому цитолізу. При цьому, коефіцієнт де Рітіса становив 0,5, що вказує на гострий перебіг захворювання.

Гамма-глутамілтрансфераза (ГГТП, *GGT, Gamma-glutamyl transferase*) – пептидаза, яка найбільше міститься у печінці, підшлунковій залозі, в епітелії проксимальних канальців нирок і кишечнику. Активність ГГТП в сироватці крові котів дослідної групи знаходилась в межах від 8,1 до 34,6 Од/л та перевищувала нормативний показник у 77,8 % випадків (P<0,05). За результатами дослідження, було виявлено статистично достовірну різницю між середніми рівнями ГГТП в сироватці крові котів основної і контрольної груп (17,1±3,2 vs 4,5±0,7 Од/л; P<0,05). У котів за гострого холангіогепатиту рівень

ГГТП виявився достовірно вищим в 3,8 раза (P<0,05), порівняно до відповідного показника у групі клінічно здорових тварин. Зростання активності ГГТП, ймовірно, обумовлене запаленням жовчовивідних шляхів.

Лужна фосфатаза (ЛФ, *ALP, Alkaline phosphatase*) – фермент, поширений у тканинах слизової оболонки кишечнику, стінці жовчних протоків печінки, остеобластах, плаценті та молочній залозі в стані лактації. У клінічно здорових котів активність ЛФ знаходилась в нормативних межах, на рівні 24,6 – 45,2 Од/л. Натомість, у котів за гострого холангіогепатиту діапазон активності ЛФ знаходився в межах від 8,2 до 757,7 Од/л, перевищуючи нормативний показник лише у 33,3 % випадків (P<0,05). Середній рівень активності ЛФ у сироватці крові дослідних тварин становив 130,8±64,1 Од/л. Різниця між середніми показниками ЛФ контрольної і дослідної груп виявилась статистично недостовірною (72,1 %; P>0,05).

Одночасне підвищеними активності ГГТП і ЛФ у котів, хворих на гострий холангіогепатит, вказує на розвиток синдрому внутрішньопечінкового холестазу.

Середній вміст загального білірубіну у крові тварин дослідної групи достовірно перевищував відповідний показник контрольної групи в 6,6 раза (40,3±16,8 vs 6,1±1,5 мкмоль/л; P<0,05). Гіпербілірубінемію було виявлено у 66,7 % котів, хворих на гострий холангіогепатит. Підвищення вмісту білірубіну у сироватці крові дослідних тварин може бути пов’язане з пошкодженням гепатоцитів та зниженням елімінації.

Інтервал сироваткової концентрації холестеролу (*Cholesterol total*) у котів основної групи коливався в межах 1,9–7,6 ммоль/л. Гіперхолістеринемію виявлено у 33,3 % хворих котів. Між тим, середні показники холестеролу у крові тварин дослідної і контрольної груп були майже на одному рівні (3,9±0,5 vs 3,4±0,2 ммоль/л) та не мали статистично значимої різниці (P>0,05).

Середні рівні сечовини і креатиніну в сироватці крові дослідних і контрольних тварин не мали достовірної різниці і знаходились в референтних межах 6,3±0,96 – 6,7±0,8 ммоль/л та 101,0±14,1 – 95,4±15,7 мкмоль/л (P>0,05), відповідно. У 22,2 % (P>0,05) дослідних котів рівень сироваткового креатиніну знаходився на верхній межі нормативних показників.

У крові котів за гострого холангіогепатиту середня концентрація глюкози не перевищувала фізіологічних меж норми і становила 6,8±1,6 ммоль/л. Виявлена різниця показників концентрації глюкози між дослідною і контрольною групами не досягала статистичної достовірності, становивши 19,1 % (P>0,05).

Середні показники білкового складу крові котів в дослідній і контрольній групах знаходились в референтних межах і не мали достовірних відмінностей (P>0,05). Вміст загального білку і альбумінів у сироватці крові тварин дослідної і контрольної груп знаходився на рівні 66,9±2,3–71,3±2,9; 29,4±1,4–34,4±1,3 г/л, відповідно. Середній вміст альбумінів у хворих котів був на 14,5 % нижчим відповідного показника тварин контрольної групи, проте дана різниця не досягала статистичної вірогідності (P>0,05).

Таким чином, гострий холангіогепатит у котів характеризується розвитком вираженого синдрому цитолізу і внутрішньопечінкового холестазу.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Зміни біохімічних параметрів крові у котів, хворих на гострий холангіогепатит, характеризуються гіперферментемією із зростанням активності аспарагінової, аланінової трансаміназ і гамма-глутамілтрансферази в 4,8; 7,4; 3,8 раза та гіпербілірубінемією із перевищенням референтного рівня білірубіну в 6,6 раза.
2. Активність лужної фосфатази у сироватці крові котів за гострого холангіогепатиту перевищувала нормативний показник лише у 33,3 % випадків.
3. Гострий холангіогепатит у котів характеризується розвитком синдрому цитолізу і внутрішньопечінкового холестазу.

Список використаних джерел:

1. Бєльська В.А., Курочкін М.Г. Фармакотерапія гострого та хронічного холангіогепатиту у котів із застосуванням препарату тіотриазолін. *Міжнар. наук. журнал*. 2017. № 6. С. 310-313.
2. Вилковиський І.Ф. Сучасний підхід до лікування пухлин у собак та котів. *Ветеринарна медицина.* 2009. № 4. С. 23-25.
3. Жерліцін С.М. Огляд та класифікація основних захворювань печінки у тварин. *Міжнар. наук. журнал*. 2016. № 2. С. 40-42.
4. Крейг Б. Вебб. Мой подход к решению проблемы… Холангит у кошки. *Veterinary focus*. 2020. № 29 (3). С. 18-25.
5. Курс лекцій із загальної фармакології: навч. посібник. Прокоф’єва Л.В. та ін. УжДУ, 2017. С. 155.
6. Морозенко Д.В. Патогенетична роль порушень метаболізму сполучної тканини, інформативність його показників для діагностики та оцінки ефективності лікування собак і котів за внутрішніх хвороб : дис. … д-ра вет. наук : 16.00.01 / БНАУ. Біла Церква : БНАУ, 2014. 359 с.
7. Франчук-Крива Л., Кривий М. Поширені патології у собак та гепатопротективні засоби. Agrarian Bulletin of tte Black Sea Littoral. 2020. Issue 97. P. 60-70. doi: https://doi.org/10.37000/abbsl.2020.97.07
8. Шутак Е.Р., Ліфенцова М.Н. Гепатопатії м’ясоїдних: діагностика, терапія і профілактика. Матеріали міжнар. студ. наук. конф. «Молодіжний аграрний форум», 20-24 бер., 2018, БДАУ. 2018. С. 56.
9. Bile acid concentrations in the diagnosis of hepatobiliary disease in the cat. S.A. Center et al. *J Am Vet Med Assoc*. 1986. Vol.189 (8). P. 891-896.
10. Bilirubin encephalopathy in a domestic shorthair cat with increased osmotic fragility and cholangiohepatitis. Contreras E. T. et al. *Vet Pathol*. 2016. Vol. 53 (3). P. 629-632. doi: 10.1177/0300985815603433.
11. Clinical features of inflammatory liver disease in cats: 41 cases (1983-1993). J M Gagne et al. *J Am Vet Med Assoc*. 1999. Vol. 214 (4). P. 513-516.

12. Diagnostic value of serum gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase activities in hepatobiliary disease in the cat. Center S.A. et al. *J Am Vet Med Assoc*. 1986. Vol. 188 (5). P. 507-510.

13. Feline inflammatory liver disease. David C. Twedt, Fort Collins. *35 th World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings, WSAVA Congress.* Geneva, Switzerland, June 2-5, 2010. URL: https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=4516377&pid=11310& (Date of access: 25.07.2022).

14. Griffin S. Feline abdominal ultrasonography: what's normal? What's abnormal? The liver . *J Feline Med Surg*. 2019. № 21 (1). P. 12-24.

15. Percutaneous ultrasound-guided cholecystocentesis and bile analysis for the detection of platynosomum spp.-induced cholangitis in cats. Köster L. et al. *J. Vet Intern Med*. 2016. № 30 (3). P. 787-793.

16. Rondeau Mark P. Hepatitis and cholangiohepatitis. *Small animal critical care medicine*. 2015. Vol. 25. P. 610–614. doi: 10.1016/B978-1-4557-0306-7.00115-X

17. Strombeck DR, Guilford WG. Liver: Normal function and pathophysiology. In Small Animal Gastroenterology, ed 2. Davis, CA, Stonegate Publishing Co, 1990, P. 488-613.

EVALUATION OF BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS IN CATS WITH CHOLANGIOHEPATITIS

Sarakul K., Franchuk-Kryva L., Todorov M.

It has been established that changes in the biochemical parameters of blood in cats with acute cholangiohepatitis are characterized by hyperenzymemia with an increase in the activity of aspartic, alanine transaminases and gamma-glutamyltransferase by 4.8; 7.4; 3.8 times and hyperbilirubinemia with an excess of the reference level of bilirubin by 6.6 times.

Key words: *cholangiohepatitis, cats, liver, cytolysis, cholestasis.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.11

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ДІАГНОСТИКИ ТА КОМПЛЕКСНОЇ ТЕРАПІЇ ЗА ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТУ У КОТІВ

В.Кушнір , М.Тодоров
Одеський державний аграрний університет

Гломерулонефрит у котів зустрічається досить часто. Причинами цієї хвороби є недотримання раціону годівлі та якості води, недостатність моціону, зниження неспецефічної резистентності, інфекційні агенти тощо. Підхід до лікування при такому захворюванні має бути максимально раціональним та зваженим. Саме тому лікарі ветеринарної медицини все частіше звертають увагу на препарати природнього походження. В статті описаний підхід до лікування котів, хворих на гломерулонефрит із застосуванням комплексної терапії, до складу якої, у тому числі, входять і препарати природнього походження.

Ключові слова *коти, гломерулонефрит, запалення, неспецефічна резистентність, біологічна терапія.*

Постановка проблеми. Гломерулонефрит – дифузне запальне захворювання нирок із первинним ураженням клубочків, що розвивається на імунній основі [1,3]. У котів в основі гломерулонефриту лежить утворення імунних комплексів антиген-антитіло, які спочатку циркулюють у судинному руслі, а далі відкладаються на зовнішній стороні базальної мембрани й, частково, у мезангії клубочків. За даними літератури, морфологічно гломерулонефрит можна класифікувати як мембранозний, проліферативний, мембранозно-проліферативний та склеротичний [3]. У котів до гломерулонефриту можуть призводити інфекції, неоплазія, цукровий діабет, гіперадренокортицизм; призначення окремих лікарських засобів. У котів найчастіше реєструють мембранозний гломерулонефрит як причину нефротичного синдрому, що спостерігається у молодих статевозрілих котів. Існує низка доказів, що коти уражуються частіше, ніж кішки, хоча породної схильності до розвитку даної патології не виявлено [3-5].

На сьогоднішній день існує значна кількість методів лікування котів, хворих на гломерулонефрит. Але при цьому часто фіксуються побічні ефекти та ускладнення захворювання. Тому виникає потреба в препаратах природнього походження [2].

Мета роботи. На основі експериментальних досліджень розробити найбільш ефективний метод лікування котів, хворих на гломерулонефрит.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом для дослідження були 20 котів, підібраних за принципом аналогів, хворих на гломерулонефрит. Тварин піддавали щоденному клінічному дослідженню. Під час дослідження виявляли ознаки, характерні для гломерулонефриту: болючість в поперековій ділянці

(особливо – в ділянці проекції нирок), ускладнене сечовиділення, набряки на різних ділянках тіла. У Багатьох хворих спостерігалися розлади роботи шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи. Також проводили ультразвукову діагностику, за якої спостерігається підвищення ехогенності нирки, нирка збільшена в розмірі, а в більш запущених випадках – деформована.

Окрім того, на першу, двадцяту та сорокову добу проводили морфологічні та біохімічні дослідження крові.

Для лікування тварин було розділено на дві групи по 10 тварин у кожній. Для лікування у першій груп застосовували Амоксицилін у дозі 1мл на 10 кг маси тіла 1 раз на дві доби 5 ін'єкцій, 40% розчин глюкози у дозі 30 мл внутрішньовенно один раз на добу під контролем рівня глюкози (експрес-тест), 0,5% розчин новокаїну у дозі 20 мл внутрішньовенно одноразово. Для покращення роботи дихання і серцево-судинної системи застосували сульфокамфокаїн у дозі 0,3 мл двічі на добу протягом 10 діб.

Для тварин другої групи застосували ті ж препарати. Але додатково до цього застосували препарат Убіхінон композитум фірми Heel у дозі 1,5 мл підшкірно 1 раз на добу протягом трьох діб, потім – 1 раз на три доби до одужання. Нижче представлена коротка характеристика препарату.

1 ампула 2,2 мл розчину містить діючих речовин:
Acidum acetylsalicylicum D10 – 22 мг
Acidum ascorbicum D6 – 22 мг
Acidum L(+)-lacticum D6 – 22 мг
Dinatrium-Adenosinum triphosphoricum D10 – 22мг
Anthrachinonum D10 – 22 мг
Coenzym A D10 – 22 мг
Conium maculatum D4 – 22 мг
Galium aparine D6 – 22 мг
Histaminum D10 – 22 мг
Hydrastis canadensis D4 – 22 мг
Hydrochinonum D8 – 22 мг
Magnesium gluconicum D10 – 22 мг
Nadidum D10 – 22 мг
1,4-Naphthochinonum D10 – 22 мг
Natrium riboflavinumphosphoricum D6 – 22 мг
Nicotinamidum D6 – 22 мг
para-Benzochinonum D10 – 22 мг
Podophyllum peltatum D4 – 22 мг
Pyridoxinum hydrochloricum D6 – 22 мг
Sulfur D8 – 22 мг
Thiaminum hydrochloricum D6 – 22 мг
Acidum thiocticum D8 – 22 мг
Manganum phosphoricum D8 – 22мг
Natrium diethyloxalaceticum D8 - 22мг

Препарат застосовується для стимуляції захисних механізмів від впливу токсинів, відновлення заблокованих ферментних систем та при порушенні їх функціонування; дегенеративні захворювання (клітинні фази). В нашому випадку він був застосований для стимуляції неспецефічної резистентності організму.

Результати і обговорення. За результатами клінічних досліджень встановлено, що терапія, застосована для тварин другої групи, виявилася ефективнішою. Це проявляється в меншій тривалості лікування, більшої кількості тварин, що одужали, та відсутністю летальних випадків (таблиця 1).

Таблиця 1.**Результати комплексної терапії.**

Група	Загальна кількість тварин	Тривалість лікування, діб	Одужали	Хвороба набула хронічного перебігу	Загинули
I	10	28-34	6 (60%)	2 (20%)	2 (20%)
II	10	26-29	8 (80%)	2 (20%)	-

При проведенні ультразвукового дослідження на 30 добу у 80% тварин дослідної групи нирка була анатомічно правильної форми та розмірів. У тварин контрольної групи цей показник складав приблизно 40%.

Ефективністькомплексної терапії, що була застосована для твариндругої групи,підтверджуєтьсяі результатами лабораторних досліджень. Так, при дослідженні морфологічних показників крові та вмісту гемоглобіну, на початку лікування спостерігалося підвищення кількості лейкоцитів, швидкості осідання еритроцитів, а також зменшення кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну. Протягом лікування спостерігається тенденція до нормалізації даних показників, причому найбільш наочно це видно у тварин другої групи (табл. 2).

Таблиця 2. **Динаміка морфологічних показників крові та вмісту гемоглобіну**(M±m).

Показник	I група (n=10)			II група (n=10)		
	1 доба	20 доба	40 доба	1 доба	20 доба	40 доба
Кількість еритроцитів, Т/л	2,6 ±1,7**	4,8 ±3,4	6,7 ±4.6*	2,4 ±1,1	5,3 ±2,4*	7,2 ±2,7***
Кількість лейкоцитів, Г/л	17,3 ±2,2***	11,7 ±2,6	10,4 ±3,7**	17,7 ±2,8**	11,1 ±3,2*	6,6 ±1,9***
Вміст гемоглобіну, г/л	46 ±5,4	50 ±7,2*	78 ±4,3**	44 ±2,6**	67 ±6,6**	94 ±3,6**
ШОЕ, мм/год	7 ±0,25◊	5 ±0,67◊	2 ±0,24	8 ±0,33◊	4 ±0,22	2 ±0,21***

Примітки: ◊ – p<0,1; * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 порівняно з клінічно здоровими котами.

При дослідженні біохімічних показників сироватки крові на початку лікування спостерігалося значне підвищення вмісту креатиніну, сечовини та сечової кислоти. Протягом лікування спостерігається тенденція до нормалізації даних показників, причому найбільш наочно це видно у тварин другої групи (таблиця 3).

Таблиця 3. **Динаміка біохімічних показників сироватки крові (M±m).**

Показник	I група (n=10)			II група (n=10)		
	1 доба	20 доба	40 доба	1 доба	20 доба	40 доба
Креатинін, мкмоль/л	350 ±27,4*	182 ±26,6◊	166 ±31,6**	373 ±33,6*	166 ±22,8*	80 ±17,3***
Сечовина, Нкат/л	37,8 ±11,4◊	22,2 ±14,2	12,3 ±14,3**	38,4 ±12,6*	19,8 ±16,2**	11,4 ±7,3***
Сечова кислота, ммоль/л	310 ±26,4◊	232 ±21,7	145 ±12,6◊	333 ±33,6**	173 ±22,8*	45 ±17,3***

Примітки: ◊ – $p<0,1$; * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$ порівняно з клінічно здоровими котами.

Таким чином на основі проведених досліджень встановлено, що комплексна терапія котів, хворих на гломерулонефрит, з використанням антигомотоксичного препарату Убіхінон Композитум сприяє покращенню загального стану тварин, нормаліації показників крові та сироватки крові і є біологічно ефективною.

Висновки

1. Гломерулонефрит є однією з найбільш частих хвороб котів
2. Існуючі методи лікування не завжди дають високий позитивний ефект. До того ж, зафіксовано значну кількість побічних ефектів та протипоказань.
3. Найбільш ефективним методом лікування котів, хворих на гломерулонефрит, є комплексна терапія, що включає амоксицилін у дозі 1мл на 10 кг маси тіла 1 раз на дві доби 5 ін'єкцій, 40% розчин глюкози у дозі 30 мл внутрішньовенно один раз на добу під контролем рівня глюкози (експрес-тест), 0,5% розчин новокаїну у дозі 20 мл внутрішньовенно одноразово. Для покращення роботи дихання і серцево-судинної системи застосували сульфокамфокаїн у дозі 0,3 мл двічі на добу протягом 10 діб та Убіхінон Композитум у дозі 1,5 мл підшкірно 1 раз на добу протягом трьох діб, потім – 1 раз на три доби до одужання.

Список використаних джерел

1. Дмитренко Н.І., Морозенко Д.В. Морфологічна характеристика гломерулонефриту у домашніх котів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. №2. С. 73 – 77.
2. Кушнір В. Місце засобів природнього походження в сучасній ветеринарній фармакології (оглядова стаття). Аграрний вісник Причорномор'я. 2021. Випуск 98. С. 71 – 75.
3. Цвіліховський М.І., Береза В.І., Січкар В.С., Голопура С.І., Грушанська Н.Г., Скиба О.О., Лазаренко П.В., Руденко А.А., Якимчук О.М.. Внутрішні незаразні хвороби тварин. Навчальний посібник. Київ, 2014, 614с.
4. Inoue K., Kamie J., Ohtake S., Wakui S., Machida S., Shirota K. Atypical membranoproliferative glomerulonephritis in a cat. Vet. Pathol. 2001. № 38. P. 468–470.
5. Viske B.E,. Bostad L, Aasarod K. Prognostic factors in mesangioproliferative glomerulonephritis. Nephrol. Dial. Transplant. – 2002. № 17. P. 1603–1613.

MODERN APPROACH TO THE DIAGNOSIS AND COMPLEX THERAPY FOR GLOMERULONEPHRITIS IN CATS

V .Kushner , M.Todorov

Glomerulonephritis in cats is quite common. The causes of this disease are non-compliance with the diet and water quality, lack of exercise, decrease in non-specific resistance, infectious agents, etc. The approach to treatment for this disease should be as rational and balanced as possible. That is why veterinary doctors are increasingly paying attention to mesications of natural origin. The article describes the approach to the treatment of cats with glomerulonephritis with the use of complex therapy, which, among other things, includes drugs of natural origin.

Key words: *cats, glomerulonephritis, inflammation, nonspecific resistance, biological therapy.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.12

ОСОБЛИВОСТІ ПРОТЕЇНОВОГО ЖИВЛЕННЯ ПЕРЕПЕЛІВ

І. Різничук, О. Безалтична, А. Гарбар
Одеський державний аграрний університет

Зазначається, що протеїнове живлення перепелів визначається потребою у сирому протеїні та незамінних амінокислотах, необхідних для підтримання життєдіяльності та утворення продукції. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку перепелів залежить від віку, живої маси та величини середньодобового приросту, дорослих перепелів – від яєчної продуктивності, маси яєць і амінокислотного складу яєчного протеїну.

Амінокислотний склад корму повинен відповідати потребі перепелів у незамінних амінокислотах, оскільки як нестача, так і надлишок деяких з них, а також надлишок протеїну взагалі негативно впливають на їх продуктивність.

Вирішальну роль у продуктивності сільськогосподарської птиці відіграють кількість протеїну, його якість або біологічна цінність, яку встановлюють за вмістом незамінних, або критичних амінокислот.

Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми протеїнового живлення перепелів.

Метою дослідження є вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів.

Основними параметрами щодо визначення продуктивних якостей ремонтного молодняку перепелів і перепелів-бройлерів є зміна живої маси та ефективність використання корму, дорослих перепелів – кількість яєць, їх масаі склад, витрати комбікорму на виробництво 10 штук яєць

На даний період проводиться робота щодо організації та проведення експериментальних досліджень на ремонтному молодняку перепелів 1-4 тижнів, ремонтному молодняку 5-6 тижнів та на дорослих перепелах.

Ключові слова: *протеїн, протеїнове живлення, амінокислоти, лізин, метіонін, треонін, триптофан, перепели, комбікорм, премікс.*

Постановка проблеми. Протеїнове живлення перепелів визначається потребою у сирому протеїні та незамінних амінокислотах, необхідних для підтримання життєдіяльності та утворення продукції. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку перепелів залежить від віку, живої маси та величини середньодобового приросту, дорослих перепелів – від яєчної продуктивності, маси яєць і амінокислотного складу яєчного протеїну.

Амінокислотний склад корму повинен відповідати потребі перепелів у незамінних амінокислотах, оскільки як нестача, так і надлишок деяких з них, а також надлишок протеїну взагалі негативно впливають на їх продуктивність.

Надходження протеїну нормується у залежності від рівня енергетичного живлення птиці, так як кількість спожитого ними корму зменшується із збільшенням концентрації енергії у комбікормі. Таким чином ріст молодняку та яєчна продуктивність дорослих перепелів залежать від кількості надходження енергії і забезпечення птиці білком.

У залежності від способу утримання, чисельності поголів'я і кормової бази господарства застосовуються різні системи годівлі. Вони можуть включати в себе використання заводських комбікормів або сумішей на основі власних компонентів, протеїнових концентратів з балансуючими добавками.

Основним типом годівлі птиці в умовах промислових комплексів є концентрований. Промислова технологія виробництва м'яса і яєць птиці базується на принципах використання повнораціонних комбікормів, які згодовують у сухому вигляді. Основним способом годівлі птиці в умовах промислових комплексів є сухий.

Птиця повинна мати постійний доступ до чистої питної води. Обмеження у воді призводить до зменшення величини середньодобових приростів у молодняку та зниження несучості у дорослого поголів'я.

В якості джерела протеїну в раціонах перепелів в основному використовують зерно бобових, макуху і шрот соняшникові та соєві, з кормів тваринного походження – сухі молочні корми та високоякісне рибне борошно.

Відомо, що протеїн злакових кормів за співвідношенням амінокислот не відповідає потребам моногастричних тварин. Тому, для того щоб забезпечити необхідний рівень надходження таких незамінних амінокислот як лізин, метіонін, треонін і триптофан, потрібно доповнювати раціони рослинними протеїновими кормами, певну частину протеїну забезпечувати за рахунок кормів тваринного походження, застосовувати добавки зазначених синтетичних амінокислот. Також науково-обґрунтованим є твердження про те, що завдяки ретельному балансуванню комбікормів за їх амінокислотним складом потреба моногастричних тварин у протеїні може бути зменшена на 10-15 %.

Протеїнова годівля птиці значною мірою визначає витрати корму на одиницю одержуваної продукції, відповідно впливає на основні продуктивні показники та економіку галузі.

Аналіз актуальних досліджень. Вирішальну роль у продуктивності сільськогосподарської птиці відіграють кількість протеїну, його якість або біологічна цінність, яку встановлюють за вмістом незамінних, або критичних амінокислот. Незамінними вважаються амінокислоти: лізин, метіонін, треонін, триптофан, ізолейцин, лейцин, гістидин, фенілаланін, валін, аргінін, а для молодняку гліцин.

У практиці годівлі птиці найчастіше не вистачає лізину, метіоніну, треоніну і триптофану, які називають критичними або лімітуючими.

Загальноприйнятим є те, що білок живого організму складається із ланцюга амінокислот. Послідовність амінокислот у протеїні визначається генетично. Відсутність хоча б однієї із 10 незамінних амінокислот призводить до порушення синтезу білка. При цьому первинна структура білка руйнується, а

невикористані амінокислоти залучаються у процес утворення енергії. Азот, який міститься в амінокислотах, утилізується печінкою і виділяється з організму птиці із сечовою кислотою.

У відповідності до вищеозначеного склад яєчного протеїну також зумовлений генетично, тому незамінні амінокислоти через неможливість їх синтезу в організмі повинні надходити з кормом. Склад яєчного жиру залежить від складу кормового жиру. Для забезпечення задовільної виводимості і нормального розвитку молодняку необхідно, щоб у складі повнораціонного корму для дорослої птиці містилось 1-2 % лінолевої кислоти. Неорганічна частина яйця, за виключенням кальцію, який локалізований переважно у шкаралупі, міститься у протеїнах жовтка. Усі вітаміни, окрім вітаміну С, також міститься в яєчному жовтку [1].

Для найбільш ефективного засвоєння протеїну необхідно, щоб незамінні амінокислоти, що містяться у повнораціонних кормах для птиці, знаходились у певній пропорції. Відповідно до вищеозначеного, вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів відрізняється своєю актуальністю та має науково-практичне значення.

Мета роботи. Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми протеїнового живлення перепелів.

Метою дослідження є вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів.

Результати досліджень. Дослідження за темою: «Вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів» проводяться відповідно до обраної тематики кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин Одеського державного аграрного університету за напрямом:
«Удосконалення існуючих та розробка нових рецептів кормових сумішей, їх використання в годівлі сільськогосподарських тварин, з метою підвищення виробництва продукції тваринництва».

У відповідності до визначеної мети нами проводиться огляд літературних джерел щодо особливостей протеїнового живлення перепелів, обрано об’єкт та вивчається предмет дослідження, розробляються рецепти комбікормів залежно від виробничої групи сільськогосподарської птиці.

Дослідження заплановано провести на таких виробничих групах перепелів:

- ремонтний молодняк перепелів віком 1-4 тижнів;
- ремонтний молодняк перепелів віком 5-6 тижнів;
- дорослі перепели;
- перепели-бройлери віком 1-3 тижнів;
- перепели бройлери віком 4-6 тижнів.

Норми вмісту обмінної енергії та поживних речовин у повнораціонних комбікормах для перепелів зазначено в таблиці 1.

Основними параметрами щодо визначення продуктивних якостей ремонтного молодняку перепелів і перепелів-бройлерів є зміна живої маси та ефективність використання корму, дорослих перепелів – кількість яєць, їх маса і склад, витрати комбікорму на виробництво 10 штук яєць

Продуктивні якості ремонтного молодняку перепелів і перепелів-бройлерів заплановано визначати за динамікою їх живої маси і середньодобових приростів, ефективність використання корму – за витратами повнораціонного комбікорму на 1 кг приросту птиці.

Таблиця 1. Норми вмісту обмінної енергії та поживних речовин у повнораціонних комбікормах для перепелів, % [6].

Вид і вік птиці	ОЕ 100 г комбікорму		Сирий протеїн	Сира клітковина	Кальцій	Фосфор	Натрій
	ккал	МДж					
Ремонтний молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів	300	1,256	28,0	3,0	1,0	0,8	0,4
Ремонтний молодняк перепелів у віці 4-6 тижнів (7)	275	1,152	17,0	5,0	1,2	0,8	0,5
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів	300	1,256	28,0	3,0	1,0	0,8	0,4
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів	310	1,298	20,5	5,0	1,0	0,8	0,5

Забезпечення повноцінного живлення перепелів проводитиметься за вмістом обмінної енергії, сирого протеїну, сирої клітковини, сирого жиру, лізину, метіоніну, метіонін+цистину, треоніну, триптофану, кальцію, фосфору та натрію.

Аналіз раціону включатиме у себе визначення таких показників як енерго-протеїнове відношення, конверсію комбікорму, концентрацію лізину, метіоніну, метіонін+цистину, треоніну і триптофану в сирому протеїні, співвідношення метіоніну, метіонін+цистину, треоніну і триптофану, у % до лізину, відношення кальцію до фосфору.

Забезпечення потреби перепелів у мікроелементах, жиророзчинних і водорозчинних вітамінах та інших біологічно активних речовинах забезпечуватиметься за рахунок премікса.

Впровадження премікси у систему годівлі сільськогосподарських тварин змінило підхід у нормуванні мікроелементів та вітамінів. Так, концепція використання премікси передбачає використання гарантуючих добавок означених біологічно активних речовин, незалежно від їх вмісту в компонентах комбікормів. При цьому рівень вітамінів або мінералів у самих кормових інгредієнтах практично ігнорується. Тобто незалежно від їх вмісту в кормових засобах премікс здатний забезпечити той мінімум, який необхідний для

підтримання життєдіяльності, утворення продукції, прояву відтворних здатностей сільськогосподарських тварин [3,4].

Крім цього до складу премікcів вводять речовини, які використовуються із спеціальною метою, і не відносяться до основних елементів нормованої годівлі тварин: ферментні препарати, антиоксиданти, консерванти, барвники, ароматичні суміші, пробіотики, пребіотики, сорбенти, олії, жири, інші компоненти, які мають дозвіл на використання в годівлі тварин.

Висновки і перспектива подальших досліджень. Яєчна продуктивність дорослих перепелів залежить від породи, системи утримання, щільності посадки птиці, розміру групи, системи вирощування ремонтного молодняку перепелів та від організації годівлі. Склад раціону і кількість корму для дорослих перепелів впливає не лише на яєчну продуктивність і міцність шкаралупи, але і на виводимість молодняку.

Метою вирощування ремонтного молодняку перепелів є досягнення високої продуктивності за мінімальних витрат корму і високій збереженості поголів'я. Для цього необхідні оптимальні умови утримання птиці (температура, концентрація газів у приміщенні, щільність посадки). Яйцекладка у перепелів починається у 6-7 тижневому віці.

Мета відгодівлі молодняку-перепелів – досягнення запланованої маси при мінімальних витратах кормів і в найкоротші терміни. Забійна маса досягається у 6-тижневому віці, якщо дозволяє генетичний потенціал.

На даний період проводиться робота щодо організації та проведення експериментальних досліджень на ремонтному молодняку перепелів 1-4 тижнів, ремонтному молодняку 5-6 тижнів та на дорослих перепелах.

Список використаних джерел

1. Дурст Л., Віттман М. Годівля сільськогосподарських тварин. К.: Фенікс, 2006. 384 с.

2. ДСТУ 4482:2005. Премікси. Технічні умови. Київ:Держспоживстандарт України, 2006. 38 с.

3. Єгоров Б. В., Шаповаленко О. І., Макаринська А. В. Технологія виробництва премікcів. К.: «Центр учбової літератури», 2007. 288 с.

4. Єгоров Б. В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса: «Друкарський дім», 2011. 448 с.

5. Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» № 2639-VIII від 06.08.2019 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

6. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Ю. О. Рябоконь та ін. Інститут тваринництва УААН. Бірки, 2005. 101 с.

7. Стандартизація у тваринництві / І. І. Ібатуллін та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 548 с.

FEATURES OF PROTEIN NUTRITION OF QUAIL

I. Riznychuk, O. Bezaltychna, A. Harbar

It is noted that protein nutrition of quails is determined by the need for crude protein and essential amino acids, necessary for maintaining vital activity and production. The need for protein and amino acids of young quails depends on age, live weight and average daily growth, adult quails - on egg productivity, egg weight and amino acid composition of egg protein.

The amino acid composition of the feed should correspond to the quail's need for essential amino acids, since both a lack and an excess of some of them, as well as an excess of protein in general, negatively affect their productivity.

The amount of protein, its quality or biological value, which is determined by the content of essential or critical amino acids, plays a decisive role in the productivity of poultry.

The topic of the choice of research topics is the relevance of the problem of quail protein nutrition.

The purpose of the study is to study the influence of the concentration of lysine and the ratio of essential amino acids in the composition of the diet feed on the productive qualities of quails.

The main parameters for determining the productive qualities of repair young quails and broiler quails are the change in live weight and the efficiency of feed use, adult quails – the number of eggs, their weight and composition, the cost of compound feed for the production of 10 eggs

Currently, work is being carried out on the organization and conduct of experimental research on 1-4-week-old repair young quails, 5-6-week-old repair young quails and adult quails.

Key words: *protein, protein nutrition, amino acids, lysine, methionine, threonine, tryptophan, quail, compound feed, premix.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.13

ЕТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СВИНЕЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

В.Ясько , Н. Кірович , О.Найдіч
Одеський державний аграрний університет

Знання етологічних особливостей свиней дозволяє пояснити і прогнозувати функціональні прояви тварин і підвищити ефективність ведення свинарства, в тому числі і в умовах промислової технології. Пріоритетами промислового тваринництва є насамперед отримання максимальної продукції, ігноруючи добробут тварин.

Ключові слова: *поведінкові реакції, свині, породна приналежність, рефлекси, добробут тварин, поза сидячої собаки.*

Постановка проблеми. Етологія - наука про поведінку тварин. У найзагальнішому вигляді поведінка є ланцюг поведінкових реакцій, які мають вроджений чи набутий характер, а в їх основі – умовні і безумовні рефлекси.

Організм свині – дуже складна біологічна конструкція, в якій усі внутрішні системи чітко інтегровані між собою, у сукупності відповідають зовнішній будові та загальним розмірам тулуба. Будь-яка зміна умов середовища викликає реакцію у відповідь організму, що проявляється у вигляді адаптації до умов утримання [1].

Живий організм можна розглядати як самоналаштовану систему до певних умов утримання, але межі, характер і частота змін середовища мають значення для формування морфофізіологічного і генетичного статусу. А механізми, що реєструють комплекс поведінкових реакцій, можна поділити на вроджені та набуті.

Проте поняття «вроджені» і «придбані» означають лише частку генотипу у вияві тих чи інших поведінкових реакцій. Саме ця різниця у визначенні поведінки тварин їх генотипом і має інтерес для етології сільськогосподарських тварин.

Вроджені форми поведінки (статева, харчова, захисна тощо), характерні для цього виду, визначають специфічність поведінкових реакцій та несуть відповідальність за пристосування організму до умов існування. Незважаючи на відмінності форм набутої поведінки, в основі її лежать умовні рефлекси [2, 3].

Аналіз останніх досліджень. Багато вчених вважають, що свині є ідеальним об'єктом вивчення пристосувальної поведінки. У продуктивних тварин якість продукції пов'язана з рівнем благополуччя тварин, тому неблагополуччя веде до втрати якості продукції. Так, економічні втрати виробників свинини внаслідок зниження якості м'яса через низький рівень благополуччя складають 3,3-7,2% [4].

Відхилення від «нормальної» поведінки, як правило, вважається індикатором благополуччя тварин і оцінюється як будь-яке відхилення від якоїсь медіани поведінки і забезпечується індексом благополуччя тварин (TGI), що присвоює бонусні бали системам утримання свиней, які дозволяють проявляти природну поведінку.

Однак необхідно розуміти, що в умовах штучного утримання у тварин можуть розвиватися альтернативні моделі поведінки, які можуть успішно підтримувати стан благополуччя. Взаємозв'язок між поведінкою і благополуччям легше інтерпретувати, коли поведінка призводить до очевидних травм самих тварин або їх одноплемінників (канібалізму і агресії).

Проблеми з благополуччям також очевидні, коли поведінка тварин призводить до серйозних поведінкових порушень (наприклад, стереотипам).

Стереотипи поведінки після свого формування часто зберігаються, навіть якщо причинні фактори зникли. У цих випадках виникнення ненормальної поведінки може не відображати ситуацію з благополуччям на момент спостереження. Особливою проблемою є «поведінкова напруга», викликана нестачею місця (неможливість фуражувати, будувати гніздо перед опоросом і рухатися) (рис.1) [5].

Рис. 1. Складові добробуту тварин.

Поведінка тварин зобов'язує персонал розуміти поведінкові параметри тварин і звертати на них увагу. Досить часто в своїй практиці оцінки благополуччя тварин, звертаючи увагу на періодичність тестування рівня благополуччя і, отримуєш нерозуміння персоналу, що є неприпустимим.

Мета роботи. Мета дослідження – дати аналіз основних поведінкових реакцій свиней за умов промислових комплексів.

Матеріал і методи дослідження: об'єктом дослідження служили свині різних статево-вікових груп. Дослідження проводилися за загальноприйнятими фізіологічними методами.

Результати досліджень. Свині зазвичай активні лише вдень, але у спеку вони можуть ставати активнішими вночі. Хоча точних вимірювань активності не проводилося, але якщо застосовувати реєстрацію проміжків часу за

допомогою фотографічної техніки, то найбільша кормова активність припадала о півдні і була відсутня з півночі до 6 години ранку.

Предки диких свиней ведуть активний спосіб життя, долаючи відстано 1,5-3 км на день. В умовах промислових ферми 80% часу вони лежать лежать, 12% витрачають на їжу, а протягом 8% зайняті іншою активною діяльністю – пасуться, граються чи б'ються. Протягом 7 год, які свині витрачають на сон, 6 год проводять у повільно хвильовому сні, а 1 годину – у парадоксальній фазі сну зі швидким рухом очей; ці рухи дають підстави припускати можливості сновидінь у свиней.

Існує багато аспектів відносин мати – потомство у свиней, які заслуговують на вивчення не тільки через великі економічні втрати, що викликаються 20 % загального падіжу серед поросят-сосунів, але також і внаслідок своєрідних особливостей цього єдиного виду копитних, який є багатоплідним, фактично в безпорадному стані щодо температурної регуляції та вуглеводного обміну.

Поведінка свиноматки перед опоросом характеризується занепокоєнням та влаштуванням лігва. Дика свиня влаштовує складні лігва, а домашня робить спробу влаштувати лігво з будь-якого наявного матеріалу.

У більшості свиноматок опорос проходить у пологовій клітці (металеві або дерев'яні клітки, які передбачають доступ поросят до вимені, але не допускають, щоб свиноматка поверталася або пересувалася більш ніж на кілька сантиметрів у будь-якому напрямку) для зниження частоти задаволювання поросят свиноматкою.

Перед наближенням опоросу свиноматка часто лягає і знову встає. Вона видає характерне слабке хрюкання. Інтенсивне помахування хвостом може супроводжуватися опусканням черева.

Перед опоросом свиноматка зазвичай лягає на бік. Якщо свиноматка не зафіксована (тобто не знаходиться в станку) може поїдати плаценту від свого посліду. У нормі опорос триває 3-4 год, а інтервал між народженнями поросят дуже непостійний (4-40 хв). У літній період опороси проходять швидше, а взимку дещо подовжуються.

Під час опоросу у маток виявляють підвищену нервозність, причому у першопоросок вона виражена більшою мірою, ніж у дорослих, вже поросних особин (рис.2).

Рис. 2. Умови утримання свиней.

Зменшення рухової активності та маціону маток в умовах великих комплексів призводить до зниження м'язової напруги, що, ймовірно, є основною причиною подовження періоду опоросу та збільшення кількості мертвонароджених поросят у 3-4-річних свиноматок. Іноді після появи кожного порося свиноматки встають або приймають положення сидячого собаки, що значно збільшує ймовірність травмування чи гибелі поросят (рис.3).

Рис. 3. Поза сидячого собаки.

Кусання перекладин, придушення природної поведінки, обертання язика, удаване жування, надмірне пиття та ін. це основні види стереотипної поведінки, яка виникає на виробництві (рис.4).

Рис. 4. Стеоретипи в поведінці свиней.

Стереотипи також можуть траплятися в загонах в яких відсутня підстилка, у якій можна ритися, і яка допомагає задовольнити голод.

Після народження всього приплоду свиноматки зазвичай заспокоюються, лежать і вигодовують поросят. Іноді у свиноматок першого дня народження приплоду з'являється спроба вкусити своїх поросят. Поїдання приплоду свиноматкою відбувається в результаті післяпологового психозу, який розвивається внаслідок сильного подразнення вереском новонароджених поросят, травмування сосків вимені, а також внаслідок переляку свиноматок у пологовий період.

Стан підвищеної збудливості властиво надзвичайно нервовим тваринам і погіршується рядом технологічних факторів (шум, перегрупування, відсутність

підстилки, нетипова поведінка обслуговуючого персоналу та ін.), порушенням фізіологічного статусу тварини (запалення вимені та підвищення активності щитовидної залози).

Новонароджене порося має високу критичну температуру (34°C) внаслідок його маленького розміру, а також відсутності волосяного покриву та підшкірного жиру для ізоляції. Незважаючи на посилення швидкості обміну та скорочувального термогенезу, температура тіла порося різко знижується, якщо тварина перебуває на холоді. Однак цей стан може покращитися за допомогою двох типів поведінки. По-перше, порося що замерзає приймає зігнуте положення, яке зменшує площу його поверхні, а, отже, і втрату тепла (рис.5).

Рис. 5. Терморегуляція у свиней.

По-друге, він притискається до інших поросят, прагнучи зберегти тепло свого тіла. В результаті замість десятка маленьких тіл утворюється ніби одне велике. Поросята, в зоні обігріву, прагнуть вийти з неї і залишатися в термонейтральній зоні.

Така поведінка, тобто вибір температури зовнішнього середовища, зазвичай спостерігається у відділенні для опоросів, де поросята нудьгують під обігрівальними лампами. Дійсно, першим симптомом порушення функції головного мозку у порося є втрата звички стадності, тобто ухилення від свого гнізда та джерел тепла. Реакція тісно притискатися один до одного в холодну погоду також спостерігається і у свиней старших вікових груп.

У свиней можна виробити умовний рефлекс, натискаючи рилом важіль для включення джерела тепла. При утриманні дорослих свиней головною проблемою є тепловий, а не спричинений холодом стрес, оскільки тварини мають гарну ізоляцію у вигляді підшкірного жиру і не потіють. Деяке охолодження відбувається за рахунок частого та глибокого дихання, але основною терморегуляторною реакцією є поведінкова.

Тільки при певному балансі цих складових, можливо міркувати про благополуччя (рис.6).

Рис. 6. Складові благополуччя свиней.

Висновки.

1. Отже, поведінкові реакції слід розглядати як відповідну реакцію поголів'я на зовнішні подразники, в оцінці умов їх утримання, тобто поведінка служить критерієм комфортності середовища.

2. Етологія є одним із найважливіших компонентів сучасних біотехнологій свинарства, без чого неможлива реалізація високого генетичного потенціалу свиней.

Список використаних джерел

1. Основи біобезпеки та благополуччя тварин. Монографія / Недосєков В.В., та ін.. Ніжин, 2021. 252 с

2. Етологія. Навчальний посібник. / Тарасенко Л.О., та ін. Одеса: Бондаренко М.О. 2014. 308 с.

3. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин. Навчальний посібник. /Сусол Р.Л., та ін. Одеса. Бондаренко М. О. 2019. 280 с.

4. American Association of Swine Veterinarians (AASV), 2007. PADRAP (Production Animal Disease Risk Assessment Program). Australian Pork Industry, 2003. Australian pork industry Biosecurity program. Australia.

5. Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A metaanalytic review. British Journal of Social Psychology, 40(4), 471-499.

ETHOLOGICAL FEATURES OF PIG BREEDING IN INDUSTRIAL COMPLEXES

V.Yasko, N. Kyrovich, O. Naidich

Knowledge of the ethological characteristics of pigs allows to explain and predict the functional manifestations of animals and increase the efficiency of pig farming, including in the conditions of industrial technology. The priorities of industrial animal husbandry are primarily obtaining maximum production, ignoring the welfare of animals.

Key words: *behavioral reactions, pigs, breed, reflexes. animal welfare, sitting dog pose.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.14

МОДИФІКАЦІЇ ПРИЗОВИХ КАЧАЛОК ДЛЯ РИСИСТИХ КОНЕЙ

С. Косенко[1], В. Чебан[1], С. Нагорний[2]
[1]Одеський державний аграрний університет
[2] Харківський державний біотехнологічний університет

Досліджували вплив модифікацій бігових качалок на роботоздатність рисистих коней. Встановлено, що на жвавість коня впливають як конструктивні особливості качалок, так і вага наїзника, його центр тяжіння, варіанти запряжок.

Ключові слова: *рисак, качалка, наїзник, алюр.*

Вступ. При сучасних темпах розвитку спортивного конярства в розвинених країнах світу і підвищенні вимог до коней, що беруть участь в міжнародних змаганнях, найактуальнішою проблемою є вдосконалення їх спортивної роботоздатності.

Роботоздатність коней будь-якого напряму господарського призначення у певній мірі залежить від якості та конструктивності упряжі. Залежно від призначення існують найрізноманітніші сідла і упряж коней, а також способи запрягання і сідлання [3]. Кінську упряж класифікують залежно від виду її використання (сільськогосподарська, тренувальна, в'ючна, виїзна та ін.). Залежно від кількості коней у запряжці упряж розрізняють як однокінну, парокінну, трієчну та багатокінну, а залежно від способу запрягання - як голобельно дугову, посторонкову, дишлову та комбіновану [2].

Одним з чинників, які формують призову роботоздатність коней рисистих порід та впливають на якість їх виступу на приз, є біговий екіпаж, який має назву "качалка" або "сулка". За часів розвитку рисистого конярства цей екіпаж зазнав значних змін, які були спрямовані на підвищення жвавості рисаків та покращення їх роботоздатності.

Постановка проблеми. На початку 1900-х років найбільш розповсюдженою моделлю качалок була "американка", популярність якої тривала біля ста років. Наразі від модифікації перших качалок незмінним лишився тільки розмір колеса - 28 дюймів. Крім того, у світі почалось виробництво "робочих" качалок для щоденних тротових робіт коней.

Двоколісна качалка для випробування коней була запатентована у США у 1988 році та призначалася як для рисаків, так і для іноходців. Вона повністю замінила чотириколісний екіпаж, який використовували раніше, що дозволило значно поліпшити жвавість випробуваних коней [1].

Наприкінці 1970-х років для сулків, які досі виготовляли з якісної деревини, почали використовувати титан, алюміній, сталь та інші матеріали, що дозволило значно підвищити їх надійність та забезпечило їх меншу вагу. На

заміну велосипедним колесам прийшли колеса з алюмінієвих сплавів та пластику. У СРСР почалось виробництво качалок "ліра", в якій дерев'яні голоблі комбінувались з металевими компонентами.

У 1987 році на іподромі на австралійському іподромі Harold Park дворічний іноходець Rowleyalla вперше у світі подолав двохвилинний рубіж. Він виступав у асиметричній качалці нової модифікації, яка була виготовлена з нержавіючої сталі. Під управлінням наїзника К. Ріветта Rowleyalla покращив власний рекорд на 4,7 с та став єдиним конем в історії, який побив всі світові рекорди для коней 2-річного віку [5]. Незабаром асиметричні качалки почали використовувати у США. Це дозволило значно покращити жвавість американських стандартбредів, внаслідок чого американцями була придбана ліцензія на випуск асиметричних качалок з нержавіючої сталі.

Протягом наступного десятиріччя цей екіпаж неодноразово перепроектувався, а у 2003 році тренером-наїзником Томом Хармером була розроблена качалка «AdvantEdge 6.3», яка зробила справжній прорив у світі рисистих перегонів. При її проектуванні була використана система «Dynamic Tracking», яка сприяє кращому проходженню поворотів та зменшенню відцентрової сили, спрямованої на зовнішню бровку бігової доріжки. Внаслідок тестування цієї качалки було з'ясовано, що вона наближає рисака на 18 сантиметрів до внутрішньої бровки бігової доріжки, таким чином зменшуючи в поворотах відстань, яку має подолати кінь протягом заїзду [4]. Компанією Aerospoke Corporation, яка спеціалізується на виготовленні велосипедних коліс преміум-класу, із використанням космічних технологій була розроблена нова модель аеродинамічних коліс у формі п'ятикутної зірки. В подальшій експлуатації ці колеса перевершили всі світові аналоги.

У 2006 році качалка набула ще більшої досконалості в напрямку асиметрії та аеродинамічного дизайну і отримала назву «Evolution Racing AdvantEdge Pro 2» (рис. 1)

Рис. 1. Призова качалка Evolution Racing AdvantEdge Pro 2.

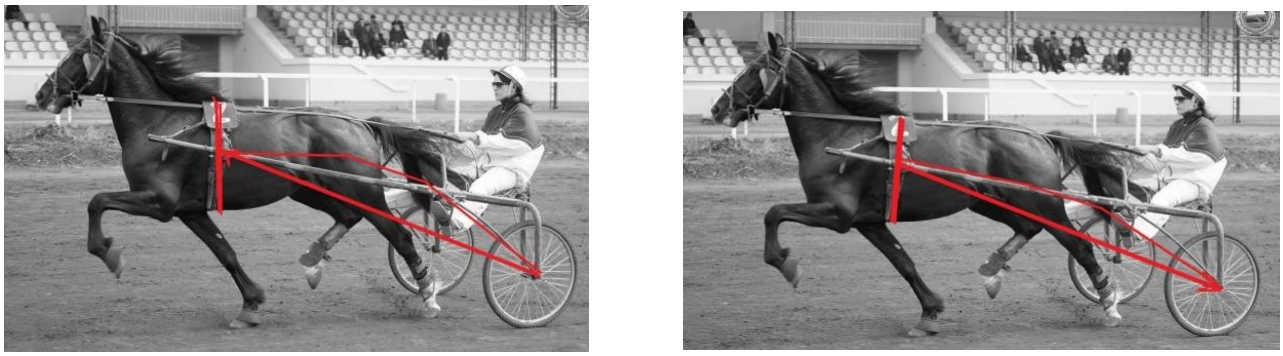
Усі застосовані інновації поряд з удосконаленням бігових доріжок призвели до того, що протягом перших років використання нових качалок було встановлено декілька нових світових рекордів [1]. Але їх використання

можливе тільки у країнах, де перегони відбуваються тільки проти годинникової стрілки, тобто США та Канаді, оскільки асиметричність цієї моделі не дозволяє розвивати на ній швидкість в напрямку стрілки годинника, як це відбувається у європейських країнах. Тому американськими інженерами сумісно з фінською компанією Custom Sulky, провідним європейським виробником призових качалок, у 2008 році була спроектована та побачила світ нова модель «Custom greyhound», яка є симетричною і наразі користується неабияким попитом на іподромах Європи [4]. На жаль, вартість такої качалки робить її недосяжною для наїзників України, оскільки вітчизняне рисисте конярство переживає не кращі часи. Але очевидним є той факт, що науково-технічний прогрес став одним з найважливіших факторів розвитку світового рисистого спорту. Приватні коневласники України наразі співпрацюють з фінським виробником амуніції для коней Finntack, продукція якого є більш доступною. Призові та робочі качалки виробництва компанії Finntack мають незаперечну перевагу над старим фондом "лір" та "американок" тому поступово витісняють їх з вітчизняних іподромів.

Мета роботи: проаналізувати залежність призової роботоздатності рисистих коней від модифікації качалки та ваги наїзника.

Матеріал і методи. Дослідження проводились в умовах філії "Одеський іподром" ДП "Конярство України". Проаналізовано результати, які показали рисаки під час жвавих робіт та призових випробувань в качалках різних модифікацій та встановлено зв'язок між конструкцією бігового екіпажу та жвавістю рисистого коня.

Результати досліджень. Рисистий кінь, запряжений у призову качалку разом із сидячим в ній наїзником уявляють собою єдину динамічну систему, яка під час жвавого руху долає дію таких зовнішніх чинників як щільність повітря, сила вітру, коефіцієнт опору грунту тощо. Робота цієї складної системи вимірюється взаємодією сил, яку необхідно оптимізувати шляхом правильного вибору качалки та методом запряжки коня.



а *б*

Рис. 2. Передача тяглового зусилля через голоблі.

Зусилля, яке розвиває кінь під час руху, через голоблі передається на вісь качалки (рис. 2). Дія цієї сили спрямована з місця її застосування вздовж голоблі (рис. 2, а). Відповідно до законів механіки, вона викликає рівну за

величиною та протилежну за напрямом протидію (рис. 2, б). Таким чином, зусилля, яким кінь діє на качалку, спрямоване вперед і вгору, а механічна протидія качалки з такою же силою впливає на коня у напрямку назад і вниз. Обидві ці сили діють під певним кутом до горизонту, тоді як кінь рухається паралельно лінії горизонту.

Якщо зобразити динамічну систему "кінь-качалка-наїзник" графічно, отримуємо наступне (рис. 3).

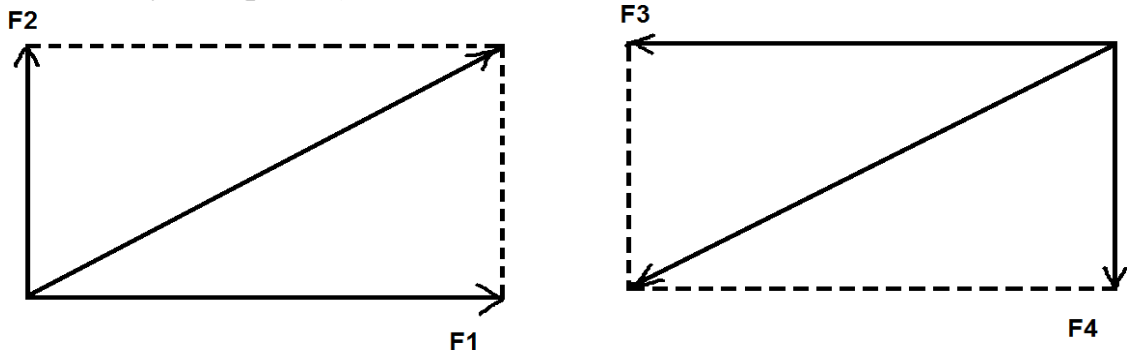


Рис. 3. Схема напрямків дії різних сил в динамічній системі "кінь-качалка-наїзник".

Отже, силу, яка діє під кутом до напрямку руху, можна розглядати як результат дії двох сил: сили F_1 , спрямованої горизонтально по ходу руху, і сили F_2, що діє вертикально вгору. Сила F_1 рухає качалку вперед, а сила F_2 зменшує дію її сили тяжіння, в результаті чого зменшується сила зчеплення коліс із ґрунтом, що сприяє ефекту дії горизонтальної сили F_1.

Механічна робота під дією сил F_1 та F_2 забезпечується м'язовою системою рисистого коня під час його руху. При цьому кінь долає силу опору екіпажу F_3, яка спрямована назад, та силу F_4, додану до плечового поясу коня зверху вниз.

Але дію вище названих сил неможливо розглядати без урахування маси наїзника та тієї сили тяжіння, яка обумовлена його масою. Залежно від модифікації качалки та посадки наїзника, ця сила може проходити через вісь качалки та попереду її, але найчастіше - позаду (рис. 4).

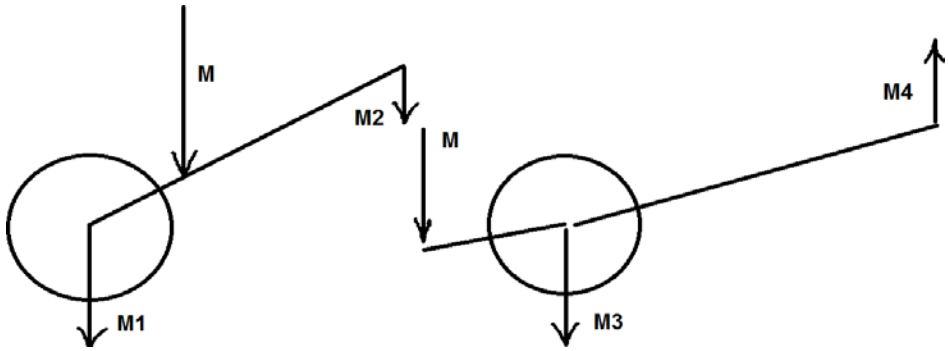


Рис. 4. Схема напрямків дії різних сил при зміщенні центру тяжіння наїзника в динамічній системі "кінь-качалка-наїзник".

Як свідчить зображення, сила М у таких випадках розподіляється на дві опори: в основному, на вісь качалки (M_1), а також на плечовий пояс коня (M_2). Дія сили M_1 долається силою F_2, а дія сили M_2 поєднується з силою F_4, створюючи значний вертикальний тиск на плечовий пояс коня, що чинить негативний вплив на прояв їм кращої жвавості. Але при індивідуальному заводському тренінгу молодняку у кінних господарствах України використовують саме важкі моторні качалки з довгими голоблями, тому що додатковий тиск, який чинить така запряжка, сприяє зміцненню мускулатури плечового пояса у молодих коней та відпрацюванню стійкого рисистого алюру.

Коли сила тяжіння М діє поза віссю качалки, між нею та голоблями створюється важіль з опорою на вісь, внаслідок чого виникає сила M_4, яка діє вертикально у напрямку, протилежному силі F_4 та нейтралізує її дію. Якщо сила M_4 по відношенню до сили F_4 буде більшою (наприклад, велика маса наїзника), то на коня у місці з'єднання голобель із сіделкою буде діяти підйомна сила. При цьому на вісь качалки вертикально буде діяти сила M_3, величина якої дорівнює сумі сил М та M_4. Тобто, цей важіль переносить частину маси коня на вісь качалки. Під впливом додаткового тиску збільшується зчеплення коліс із грунтом, в результаті чого необхідним стає збільшення сили F_1, яка діє у напрямку руху, розвиваючи силу інерції.

Тому під час руху жвавим алюром, коли система "кінь-качалка-наїзник" набуває значного запасу інерції та зменшується дія сили F_4, рисаку буде набагато легше розвивати високу жвавість, витрачаючи мінімум зусиль для подолання сили F_1. У цьому полягає ефект "накату": качалка нібито накочується під силою інерції на рисака, що рухається жвавим алюром.

Накат може досягатися внаслідок конструктивних особливостей качалки, варіантів запряжки коня, ваги та посадки наїзника. Поліпшення жвавості рисаків завдяки ефекту накату обумовлено тим, що переносячи частину маси коня на колеса, накат знімає з плечового пояса коня частину вертикального навантаження, замінюючи її горизонтальним зусиллям, яке виникає внаслідок роботи задніх кінцівок.

Для забезпечення ефекту накату використовують качалки з короткими голоблями, а також низькі качалки, голоблі яких мають значний кут по відношенню до лінії руху. Запряжка рисака для забезпечення ефекту накату передбачає подовжені ремені ковпачків та вкорочені ремені сережок.

Маса наїзника практично не впливає на жвавість коня, якщо його центр тяжіння знаходиться безпосередньо над віссю качалки, оскільки у цьому випадку кінь долає незначну силу опору. Якщо ж центр тяжіння буде зміщений вперед, або навпаки, назад стосовно вісі, велика маса наїзника у першому випадку буде створювати додаткове навантаження на плечовий пояс коня, а у другому - збільшувати ефект накату. На початку дистанції випробувань, коли кінь долає інерцію спокою і накопичує інерцію руху, дію накату доцільно стримувати нахилом тулуба вперед. При цьому вертикальний тиск на плечовий пояс коня збільшує опорний момент його кінцівок та сприяє стабільності

рисистого алюру при нарощуванні жвавості руху. На фініші ж, навпаки, для досягнення максимальної дії інерції руху, відкидають тулуб назад.

Під час тренінгу та випробувань велике значення має якість бігової доріжки, оскільки вона обумовлює коефіцієнт опору грунту. Якщо доріжка важка, брудна або нерівна, ефект накату може навіть зашкодити коневі. Особливо це стосується тварин з нестабільним алюром, схильним до збоїв та проскачок. Тому до використання ефекту накату слід підходити з урахуванням індивідуальних особливостей коня та умов, в яких проходять випробування.

Висновки.

1. На жвавість рисистих коней вагомий вплив має модифікація призової качалки, вага наїзника та варіанти запряжки коня.
2. Ефект накату значно збільшується при зміщенні центру тяжіння наїзника за вісь качалки та зменшується при переміщенні його перед віссю.
3. Важкі качалки з довгими голоблями доцільно використовувати для індивідуального тренінгу молодняку, а качалки з ефектом накату - для максимального прояву кращої жвавості. Але при цьому необхідно враховувати стабільність рисистого алюру коня та стан бігової доріжки.

Список використаних джерел

1. Ганулич А.А., Ползунова А.М. Бега и рысаки. История и современность. ООО "Аквариум-Принт", 2013. С. 158-162.
2. Карножицький В.В., Косенко С.Ю., Сташкевич О.Б. Конярство: навч.- метод. посіб. Одеса: Сімекс-принт, 2012. С. 237-251.
3. Нагорний С. А., Петрушко М. П., Скляренко О. В., Косенко С. Ю. Методологія комплексного відбору коней для прикладного конярства і його амуніційне оснащення // The 10th International scientific and practical conference “Innovations and prospects of world science” (May 25-27, 2022) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2022. P. 27-33.
4. Офіційний сайт компанії Custom Sulky URL: http://www.customsulky.com/ (дата звернення 19. 05. 2022).
5. Офіційний сайт компанії Pennsbury URL:https://horseandhound.com.au/index.php/specials/product/pennsbury-track-trainer-sulky/category_pathway-1998 (дата звернення 12.04.2022).

MODIFICATIONS OF PRIZE SULKY FOR TROTTERS

S. Kosenko, V. Cheban, S. Nagorny

We studied influence the modification of sulky to the working productivity of trotters. It has been established that it is effect on horse agility as a constructive feature of sulky, as well as a rider weight, a center of gravity, harness options.

Key words: *trotters, sulky, rider, gait.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.15

БУДИНОЧОК ДЛЯ ВІДКРИТОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ СВИНИНИ

В. Іванов, А. Онищенко, Л. Засуха

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

У *результаті досліджень удосконалено будиночок для відкритої системи виробництва органічної свинини. Перевага удосконаленого будиночка полягає в тому, що він міцніший за будовою, простіший в експлуатації. В процесі виробничої перевірки встановлено, що за показниками мікроклімату значної варіабельності температури у будинку не спостерігалось. Комфортніший температурний режим у будинку сприяв кращому росту поросят, збільшенню маси гнізда при відлученні у 42 дні на 56,19 кг і збереженню поросят на 5,55 % в порівнянні з контрольною групою.*

***Ключові слова**: органічна система виробництва свинини, будиночок легкого типу, свиноматка, поросята.*

Аналіз актуальних досліджень. Впровадження інтенсивних технологій виробництва свинини є одним з пріоритетних напрямів розвитку агропромислового комплексу.

Аналіз публікацій дав змогу зробити висновок, що за останнє десятиріччя розроблено велику кількість обладнання для утримання свиней [5-6, 12, 14-17]. Але ці розробки в переважній більшості стосуються технології промислового виробництва свинини.

У даний час в нашій державі набирає поширення органічна система виробництва свинини, яка широко розповсюджена в країнах Америки і Європи. Вона базується на цілорічному утриманні тварин на відкритому повітрі в спорудах легкого типу. За такої системи тварини мають постійний доступ до свіжого повітря, трав пасовища, дернини, комах, черв'яків, вільно проявляють природну поведінку за своїм бажанням, що в комплексі забезпечує благополуччя тварин [2, 3, 4].

Постановка проблеми. Важливим фактором відкритої системи являються приміщення (споруди) легкого типу для утримання свиней. Відомий вігвам для пасовищного утримання тварин у вигляді восьмигранної скошеної піраміди [1]. Вігвам містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які не щільно прилягають до дерев'яного каркасу і утворюють порожнину, гідроізоляційну плівку з нижнім теплоізоляційним ущільнювачем, полицю для розміщення солом'яного блоку, верхній теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору. Над останнім закріплено ковпак із запірним механізмом, який містить хрестовину,

циліндричну трубку із вставленими штоком і пружиною, та ланцюг-фіксатор, гачок і рукоятку.

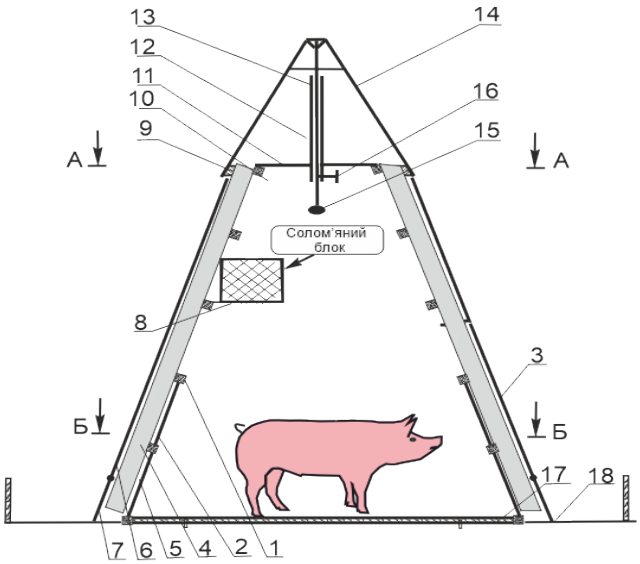
Недоліком даного пристрою є те, що свині пошкоджують гідроізоляційну плівку і нижній теплоізоляційний ущільнювач в опущеному положенні, запірний механізм ковпака складний за будовою і при його піднятті треба долати велике зусилля на розтягування пружини. Крім того, він не передбачає інсоляції поросят у перші дні після народження.

Мета статті. Розширення функціональних можливостей пристрою та його удосконалення за рахунок запобігання пошкодження елементів конструкції і спрощення запірного механізму нами проведено удосконалення існуючого будинку, який би відповідав всім зоогігієнічним параметрам.

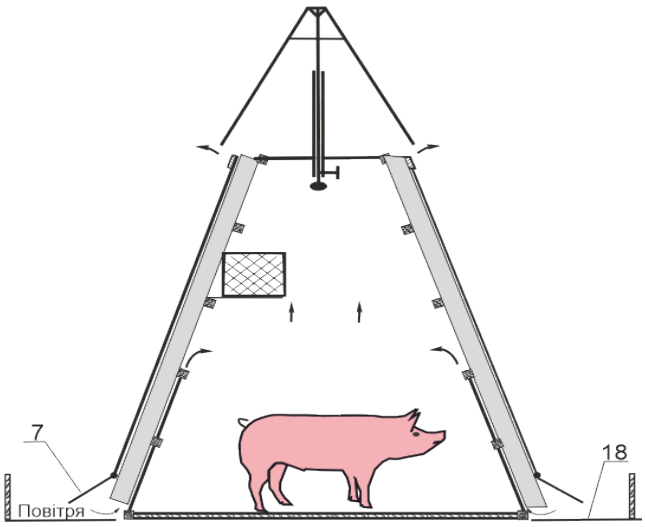
Матеріали і методи досліджень. Для роботи були використані власні дослідження та узагальнена інформація науково-дослідних робіт, що проведені Інститутом свинарства і АПВ НААН, а також світовий досвід. Методом дослідження є метод теоретичного узагальнення та монографічний аналіз досліджень з проблемного питання. Науково господарські дослідження проведені в науково-виробничому відділі Інституту свинарства на молодняку полтавської м'ясної породи свиней. Тварин контрольної групи утримували в свинарниках закритого типу, а дослідну – в удосконаленому приміщенні легкого типу. Отримані результати досліджень були опрацьовані за загальновідомими зоотехнічними і економічними методиками [8, 9].

Виклад основного матеріалу. В результаті досліджень удосконалено будиночок для відкритої системи виробництва органічної свинини. Для цього, зовнішня стінка будиночка виконується дерев'яною з двома повітро-клапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака шток виконується однакової товщини, у якого верхній кінець закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується голівкою. Причому, в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака. Крім того, будиночок містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик.

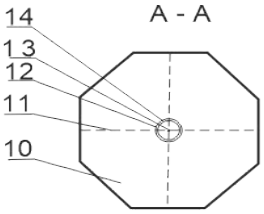
На фіг. 1 показаний загальний вигляд будиночку при опущеному ковпаку, а на фіг. 2 – при піднятому ковпаку, на фіг. 3 – показано перетин А-А на фіг 1, а на фіг. 4 показано перетин Б-Б на фіг. 1 (рис. 1).



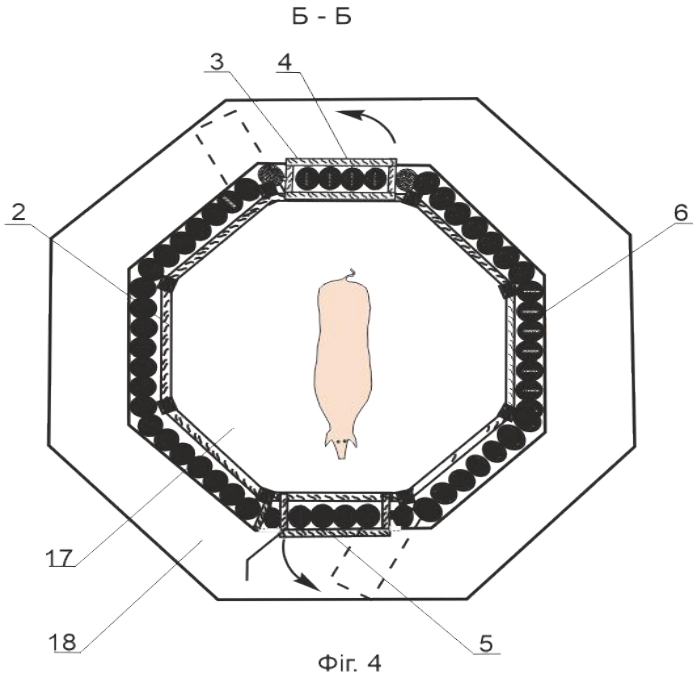
Фіг.1



Фіг.2



Фіг. 3



Фіг. 4

Рис.1. Схема будинку для утримання підсисних свиноматок з поросятами.

Будиночок містить дерев'яний каркас 1, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит 2, дверцята 3, 5, очеретові фашини 4, які не щільно прилягають до дерев'яного каркасу 1, дерев'яна зовнішня стінка 6 з

двома повітроклапанами 7, полицю 8 для розміщення солом'яного блоку, теплоізоляційний ущільнювач 9, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору 10. Над останнім закріплено хрестовину 11, із циліндричною трубкою 12, в яку вставлений шток 13 верхній кінець його закріплений на верхівці ковпака 14, а нижній виходить за межі трубки 12 і закінчується голівкою 15. На нижньому кінці циліндричної трубки 12 знаходиться гвинт 16 для фіксації штока 13. Каркас 1 жорстко прикріплений до дерев'яної підлоги 17. Навколо будиночка розташований майданчик 18 для моціону, годівлі та напування поросят і свиноматки.

Експлуатація будинку здійснюється наступним чином. Спочатку на пасовищі встановлюють безпосередньо сам будинок. Через дверцята 3, що встановлені на каркасі 1, важкопоросну свиноматку заганяють у будинок де на дерев'яній підлозі 17, застеленою підстилкою, відбувається опорос. Через 3-4 дні після опоросу дверцята 3 відкривають і свиноматку без поросят на певний час виганяють на пасовище. Поросята залишившись без свиноматки виходять із будиночка на майданчик 18 де відбувається інтенсивна ігрова активність та їх інсоляція. Висота стінок майданчика 18 виконується такою, що не дозволяє вистрибувати поросятам в перші 12-15 днів після народження із нього, але не перешкоджає свиноматці його переступати. Годівля і напування тварин також здійснюються на майданчику 18.

Мікроклімат для тварин у будиночку забезпечують за рахунок вентиляційного отвору 10 над яким встановлено ковпак 14, який закріплено на хрестовині 11.

Наприклад, в літній період для забезпечення вентиляції оператор натискає рукою на голівку 15 штока 13, який піднімає ковпак 14 на певну висоту над вентиляційним отвором 10 і фіксує в циліндричній трубці 12 гвинтом 16. Додатковий повітро- і теплообмін досягається за рахунок порожнини 5 і двох повітро-клапанів 7. При їх піднятті над поверхнею землі зовнішнє повітря заходить у порожнину 5 утворену дерев'яним щитом 2 і фашинами 4, піднімається вверх, потім опускається вниз, де змішується із внутрішнім повітрям, а потім через вентиляційний отвір 10 виходить на зовні. Для збільшення інтенсивності повітрообміну в спекотну погоду відкривають дверцята 5 і таким чином, максимально збільшують повітрообмін.

У зимовий період для збереження тепла у будинку оператор гвинтом 17 розфіксовує шток 13 і опускає ковпак 14 нижче вентиляційного отвору 1 так, щоб він насунувся на верхній теплоізоляційний ущільнювач 9, а двома повітроклапанами 7 закривають вхід у порожнину 5. За необхідності будиночок для утримання провітрюють відповідно до схеми, що описана вище. За необхідності солом'яний блок, розташований на полиці 8, розпушують і використовують у якості підстилки для покращення умов утримання і теплорегуляції тварин. Світловий режим у будинку досягається за рахунок прозорого матеріалу ковпака 14. Після закінчення вирощування свиней у будинку проводять необхідні ремонтні та санітарно-профілактичні заходи.

Дослідження мікроклімату в різних зонах будинку в період весни-осені

було шляхом використання багатоканального електронного дистанційного комплексу ЕАМ. Автономні мультифункціональні датчики, комутовані з центральним реєстратором за допомогою Wi-Fi зв'язку, розташовувалися в трьох локаціях у будинку, а саме: верхній на висоті 170 см від підлоги, середній – на висоті 65 см, нижній – на рівні підлоги та четвертий (зовнішній) датчик – на висоті 170 см.

Датчики впродовж доби через кожні 10 хвилин фіксували показники і передавали дані на центральний реєстратор, де вони записувалися на micro SD карту у вигляді CSV-масиву. В подальшому отримані результати оброблялися програмою Excel для формування загальної статистики та побудови графіків.

Результати показників мікроклімату у будинку наведені у таблиці 1.

У процесі експерименту встановлено, що за значної варіабельності внутрішньої температури у будинку не спостерігалось.

Таблиця 1.**Показники мікроклімату у будиночку.**

Показник	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Температура зовнішня	17-35°С	17 -35°С
Температури на рівні підлоги	+14- 16,5°С	+17- 19,5°С
Температура на рівні 70 см	+22°С	+19-21°С
Температура на рівні 160 см	25-29°С	+23-25°С

Комфортніший температурний режим у будинку сприяв кращому росту поросят (табл. 2)

Таблиця 2.**Показники продуктивності поросят у будиночку.**

Показник	Тип будиночка	
	базовий варіант	удосконалений варіант
Кількість свиноматок, гол	3	3
Кількість поросят при народженні, гол.	36	36
Великоплідність, кг	1,37±0,02	1,34±0,03
Маса поросяти при відлучені у 42 дні, кг	12,75±0,15	13,68±0,14**
Маса гнізда при відлучені у 42 дні, кг	395,25±6,23	451,44±7,15**
Кількість поросят при відлучені, гол.	31	33
Збереженість поросят за підсисний період, %	86,11	91,66

*Примітка: ** - $p \leq 0,01$; Вірогідність відмінностей зазначена відносно удосконаленого варіанту.*

Встановлено збільшення маси гнізда при відлучені у 42 дні на 56,19 кг і збереження поросят на 5,55 % у свиней дослідної групи.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, перевага удосконаленого будиночка полягає в тому, що він міцніший за будовою, простіший в експлуатації, забезпечує кращий температурний режим для росту і розвитку поросят, а також хороший добробут для свиноматок.

Список використаних джерел

1. Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней: пат. 144320, Україна: Іванов В.О.; опубл. 25.09.2020, Бюл № 18. 4 с.

2. Delsart Maxime, Pol Françoise, Dufour Barbara, Rose Nicolas, Fablet Christelle Pig Farming in Alternative Systems: Strengths and Challenges in Terms of Animal Welfare, Biosecurity, Animal Health and Pork Safety https://www.mdpi.com/2077-0472/10/7/261/htm

3. Characterising outdoor pig production in Europe https://www.thepigsite.com/articles/characterising-outdoor-pig-production-in-europe

4. Hyun-Suk Park,[1] Byungrok Min,[2] and Sang-Hyon Oh[1,*]Research trends in outdoor pig production – A review. Asian-Australas J Anim Sci. 2017 Sep; 30(9): 1207–1214.

5. Свинарство і технологія виробництва свинини. За ред. В.І. Герасимова, В.М. Нагаєвича, Д. І. Барановського. Х.: Еспада, 2008. 480 с.

6. Ледин Н.П. Свинарники-автоматы круглого типа. М.: Россельхозиздат, 1984. 104 с.

7. Приміщення круглого типу для вирощування свинок і кнурців: пат. 68194, Україна: Іванов В.О.; опубл. 06.03.2012, Бюл. № 6. 4 с.

8. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / І. І. Ібатуллін [та ін.]. К.: Аграрна наука, 2017. 328 с.

9. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. М.: ВНИИПИ, 1983. 149 с.

10. Обґрунтування, розробка та впровадження інтенсивно-технологічних рішень у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач. Миколаїв: МНАУ, 2016. 227 с. ISBN 978-617-7149-20-9

11. Волощук В.М. Теоретичне обґрунтування і створення конкуренто-спроможних технологій виробництва свинини: Монографія. Полтава, 2012. 350 с.

12. Еріксон Д. Американська технологія утримання свиней (від відлучення до забою). *Прибуткове свинарство*. 2015. № 3(27). С. 64–67.

13. Topiha V., Likhach V., Likhach A. Bacon quality of pigs from landrace breed under different methods of breeding. *Agricultural Sciences*. Plovdiv: Academic Publishing House of the Agricultural University, 2013. Vol. V. Issue 14. P. 141–145. ISSN 1313–6577.

14. Honeyman M. S. Extensive bedded indoor and outdoor pig production systems in USA : Current trends and effects on animal care and product quality / Livestock Production Science, 2005. P. 15–24.

15. Свинарство: монографія / за ред. В. М. Волощука. К., Аграрна наука. 2014. 592 с.

16. ВНТП АПК 02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) Міністерство аграрної політики України Київ, 2005.

17. Технологія виробництва і переробки продукції свинарства: навчальний посібник / М. Повод, О. Бондарська, В. Лихач, С. Жижка, В. Нечмілов та ін. Київ: Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 36.

A HOUSE FOR AN OPEN SYSTEM OF ORGANIC PORK PRODUCTION

Ivanov V., Zasukha L., Onyshchenko A.

The implementation of intensive pork production technologies is one of the priority directions of the development of the agro-industrial complex. Currently, the organic system of pork production, which is widely distributed in the countries of America and Europe, is spreading in our country. It is based on the year-round keeping of animals in the open air in light buildings.

The purpose of the article was to expand the functionality of the existing house for keeping pigs and improve it by preventing damage to structural elements and simplifying the locking mechanism, which would meet all zoohygienic parameters.

For the work, we used our own research and summarized information from research works conducted by the Institute of Pig Breeding and APR of the National Academy of Sciences, as well as world experience. The method of research is the method of theoretical generalization and monographic analysis of studies on a problematic issue. Scientific and economic research was carried out in the research and production department of the Institute of Pig Breeding on the young of the Poltava meat breed. The animals of the control group were kept in closed type pigsties, and the experimental group were kept in an improved room of a light type. The obtained research results were processed according to well-known zootechnical and economic methods.

As a result of research, the house for the open system of organic pork production has been improved. The advantage of the improved house is that it is stronger in structure and easier to operate. During the production inspection, it was established that, according to the microclimate indicators, no significant temperature variability was observed in the building. A more comfortable temperature regime in the house contributed to a better growth of piglets, an increase in the weight of the litter at 42 days after weaning by 56.19 kg, and the preservation of piglets by 5.55% compared to the control group.

Further research will be directed at the production verification of the improved house in farms of different forms of ownership.

Key words: *border system of pork production, light house, sow, piglets.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.16

ANALYSIS OF THE NUTRITIONAL PROPERTIES OF CORN COBS FOR FEED PRODUCTION

I. Dudarev, S. Uminsky, L. Knaub , N. Maslych

Odesa State Agrarian University

At the present time, the enrichment and distribution of the content of fodder rations looks like an urgent task for fodder producers who provide livestock with quality products necessary for the development of this sector of the agro-industrial complex. The use of components in the composition of fodder that, without deterioration of the quality indicators of finished products with a simultaneous decrease in price, will lead to the provision of a fodder base on the consumption market, which in turn contributes to the conditions under which the use of such products makes possible the implementation of the program for increasing the productivity of livestock sector of the economy. One of these components for filling feed is the use of corn stalks, which must first be processed to certain sizes, taking into account the age of the animals, the production purpose and their species. Currently, the introduction of processed corn cobs involves the preliminary preparation of raw materials, which involves grinding the whole or pre-crushed cob, their conservation, which involves the implementation of technologically necessary operations for the preparation of raw materials, as well as the production of a mixture of grain and crushed cobs, then it is necessary to understand the nutritional value of the component made from the cob of corn.

***Key words**: fodder, analysis, use, composition, corn.*

Formulation of the problem. At this time, taking into account their nutritional properties of corn, the use of corn stalks in the manufacture of fodder is mainly in two directions:

- preservation of whole or crushed cobs, which includes several methods (drying, ensiling, chemical preservation, ventilation with natural or artificially cooled air, and others);
- preparation of crushed grain-stem mixture (ZSS) from pre-threshed cobs

To preserve corn cobs, it is harvested with corn harvesters at a moisture content of 40...45%. Then the cobs as a whole or crushed on stationary shredders are loaded into the storage, compacted and hermetically covered. The most attractive option for preserving cobs is considered to be laying them in a trench or tower in a chopped form. At the same time, the size of the crushed particles should be within 3...4 mm and they should be at least 70% with the mandatory absence of whole grains.

Analysis of recent research and publications. When harvesting a corn grain-cob mixture with different ratios of grain and cobs, corn is harvested with harvesters and threshed cobs with a moisture content of 35...40% in the stage of waxy ripeness, after

which the mixture is crushed on crushers, and the resulting mass is ensiled in ground or tower storages. In contrast to the technology of ensiling crushed corn cobs, only part of the cobs (approximately 40...80% of the mass in cobs) is used together with the grain when preparing the grain-cob mixture. The necessary level of fiber in canned feed is achieved by adjusting the working organs of harvesters during harvesting or by sifting out large particles during feeding. For feeding pigs, this level is 5...7%, and for cattle - 10...12%. Nutrient substances contained in ZSS are preserved by bacterial hydrolysis of sugars with the formation of organic acids and sugars [1, 4]. The technology of harvesting ZSS with a different ratio of grain and cobs received the name grain-cob mix (from English CCM - Corн Cob Mix, which in translation means grain-cob mixture). Researches [2, 3] have established that the productive effect of the ZSS is at the level of concentrated fodder made from dried grain. An important condition for obtaining high-quality fodder is the grinding of the SCC to a certain granulometric composition. In experimental researches [4,5], feeds using ZSS of different degrees of crushing with a crushing module of 5...6 (coarse grinding) and 2 (fine grinding) were placed in two concrete containers for storage. Comparing the content of nutrients in other components in the phase of full ripeness, we can conclude that in terms of protein, protein and fat content, the rods are significantly inferior to the stalks and husks of the cobs, the fiber content is at the same level, but they contain more extractive substances that do not contain nitrogen, and 4.3...4.9 times less ash. In a number of works [2,3,5], the general chemical composition of corn stalks is also given and it is indicated that in terms of fodder units (from 0.2 to 0.4 fodder units in 1 kg) they are superior to straw of good quality. For a more complete comparative analysis of the chemical composition of corn stalks, the data of works [2,3,4,5] were analyzed, as a result of which it was established (Table 1) that in the phase of full ripeness, the stalks contain a little more starch than the wrappers, but significantly less than a grain. In terms of the content of water-soluble carbohydrates, they exceed grain several times.

Table 1. **The content of starch and dissolved carbohydrates in separate sections of the corn cob by the degree of ripeness (in % of the calculation of absolutely dry matter).**

Constituents particles	Degree of ripeness					
	starch			water-soluble carbohydrates		
	dairy	waxy	full	dairy	waxy	full
grain	41,80	65,20	72,30	7,58	1,52	0,56
rod	-	7,50	3,74	8,93	1,62	1,84
covers	6,78	3,72	3,71	16,37	2,70	1,49

The purpose of the article. Analysis of the nutritional components of corn cob components for use as feed additives in their production.

Presenting main material. The analysis of the nutritional components of the components of the corn cob for use depends not only on natural indicators, but also changes during storage. After 150 days of storage, it was determined that the quality of coarse grinding was lower than that of fine grinding because it contained less acid

and more alcohol with higher losses of dry matter. The content of sugars in their composition in different fractions is not the same, as shown in the data of the table. 2

Table 2. **The content of sugars in different fractions of the core of the corn cob (in mg per 1 kg of dry matter).**

part of the rod	monosaccharides	disaccharides		all sugars
		everything	including sucrose	
upper	2,0	2,9	0,9	4,9
average	1,4	0,8	0,0	2,2
basis	1,6	1,3	0,0	2,9

It was also established that in all phases of ripeness, the rods contain a significant amount of free fatty acids, while the acid number of fat is 43.92 for the grain and the rod at the milky, waxy, and full phases of ripeness, respectively; 10.24; 8.94 and 120.7; 76.06; 47.12 mg of KOH per 1 g. Thus, the analysis of the conducted studies on the composition of the rods and its comparison with other components of the corn plant allows us to draw a conclusion about the feasibility of using the rods in the production of fodder. Research has established that during storage in conditions of a gradual decrease in the relative humidity of the air, there is a change in the moisture ratio of the grain and the stem in the cob. Depending on the drying of the cob, the position gradually changes and at the humidity of the cob, at the level of 16.7%, the moisture content of the grain W and the rod become

are the same, and then W of the rod becomes smaller. Research has also established that not only the core as a whole is specific in terms of its own water absorption properties, but also its different parts differ significantly in terms of moisture, both from each other and from the grain of corn (Table 3). Taking into account that the rods before grinding are usually subject to a certain storage time, as well as the fact that their strength properties largely depend on humidity, based on the data in the table. 3 When conducting experimental studies, the range of its change within 8...2 0% was chosen.

Table 3. **Changes in the equilibrium humidity of the rod, its parts and grain at different relative air humidity.**

Relative humidity, %	Equilibrium moisture , %				
	rod as a whole	top rod	basis rod	middle rod	grain
20	7,21	7,30	7,23	7,20	8,08
40	7,74	8,58	7,74	7,64	9,15
60	9,76	10,49	9,76	9,69	11,75
80	14,08	14,83	14,83	13,89	15,51
100	29,02	33,38	30,21	28,33	25,13

Conclusions. Thus, the performed analysis of some nutritional indicators of corn cobs and comparison with parts of the plant allowto draw a conclusion about the expediency of using corn cobs as an additional component and their introduction into animal feed during their production.

References

1. Brahynets S.V. An effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder herbs / S.V. Brahynets, A.S. Alferov, O.N. Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. No. 4(8). P. 32-39.
2. Dudarev I.I. Grinding corn cobs / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific papers. Technical sciences. - Odesa: 2015 Issue. 78. - S. 164-169.
3. Dudarev I.I. Fodder base and animal fattening/ Dudarev I.I. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific papers. Technical sciences.- Odesa: 2012 Issue. 63.
4. I. Dudarev, S. Uminskyi, A. Yakovenko, V. Chuchui, M. Korolkova. Evaluation of frictional properties of animal feed components
Agrarian Bulletin of the Black Sea Region/. Issue 100. Odesa, 2021- 150 p. ISSN 2707-1154/ ISSN 2707-1162. P.136-140 DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.23
5. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops with beef cattle" (2014). University of Nebraska - Lincoln, http://www.gcmec.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw http://www.fao.org/3/X6553E04.htm https://edepot.wur.nl/333326

АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРИЖНІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОРМІВ

І.Дударев , С.Уминський , Л.Кнауб , Н.Маслич

У теперішній час збагачення та поширення змісту раціонів кормів виглядає як актуальне завдання для виробників кормів, які забезпечують тваринництво необхідною для розвитку цього сектору АПК, якісною продукцією. Використання у складі кормів компонентів які без погіршення якісних показників готової продукції з одночасним здешевленням буде призводити для забезпечення кормовою базою на ринку споживання, що у свою чергу сприяє умовам при яких використання такої продукції становить можливим реалізацію програми підвищення продуктивності тваринницького сектору економіки. Одним з таких компонентів для наповнення кормів е використання стрижнів кукурудзи, які попередньо мають бути обробленні до певних розмірів, з врахуванням віку тварин, виробничого призначення та їх виду. У теперішній час впровадження перероблених стрижнів кукурудзи передбачає попередню підготовку сировини яка передбачає подрібнення цілого або попередньо здрібненого стрижня, їх консервація, яка передбачає реалізацію технологічно необхідних операцій з підготовки сировини, а також виготовлення суміші з зерна та подрібнених стрижнів, тоді необхідним є розуміння харчової значності компоненту виготовленого з стрижню кукурудзи

Ключові слова: *корм, аналіз, використання, склад, кукурудза.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.17

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА В УКРАЇНІ

А. Ейфеел , О. Гусятинська , Р. Сусол
Одеський державний аграрний університет

У результаті комплексної оцінки сучасного стану поголів'я великої рогатої худоба у господарствах усіх категорій в умовах України в розрізі останніх трьох років (2020-2022рр) встановлено тенденцію до стрімкого зниження поголів'я в межах 7,1-8,0 % за рік. Аналіз групування підприємств за кількістю великої рогатої худоби на 01.01.2022 року показує, що скотарством займалися 1792 підприємства, в яких налічувалось 1003,4 тис. голів. Подальший розвиток галузі молочного скотарства повинен відбуватися за рахунок: збільшення поголів'я корів при використанні сексованої спермопродукції; цілорічне утримання худоби на вигульних майданчиках, створення органічних ферм.

Ключові слова: *молочне скотарство, сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку.*

Постановка проблеми. Станом на сьогодні галузь скотарства залишається однією з провідних як в світі так і в Україні, що підтверджується доволі високою питомою вагою молока та яловичини в структурі продукції тваринництва. У загальній структурі тваринницької продукції від галузі скотарства одержують понад 95% молока і близько 20-30% м'яса. Важливо, що після забою худоби використовують майже всі одержані продукти: кров, шлунково-кишковий тракт як сировину для ковбасної промисловості, жир внутрішніх органів, ендокринні залози для фармацевтики. Навіть з вмісту шлунково-кишкового тракту виготовляють вітамінну продукцію для подальшої годівлі птиці і свиней. Внутрішнє сало йде на виготовлення парфумів та деяких високоякісних видів мила. З кісток як побічного продукту після обвалювання туш та спеціальної технології одержують м'ясо-кісткове борошно та інші продукти. Усе вищевикладене є підтвердженням, що використовують практично всю масу органічної речовини тіла великої рогатої худоби [2].

Нажаль, згідно повідомлення голови спілки молочних підприємств України Вадима Чагаровського під час «Всеукраїнського молочного форуму-2020» в Україні спостерігається дефіцит молока. Так, у 2020 році дефіцит молока сягнув майже 1 млн т, проте лише за 2018-2019 рр. споживання населенням як молока так і молочних продуктів суттєво зросло, хоча це відбувається на фоні зменшення українського виробництва молочної продукції. Ріст споживання українцями молочних продуктів відбувається за рахунок імпорту і фальсифікату, а вірним розрахункам на заваді є похибки у вітчизняній офіційній статистиці, тому практик піддає сумніву показник, що

наближається до 10 млн т молока, виробленого українськими фермерами, згідно офіційних статистичних ресурсів та наполягає на виробництві лише 6,5 млн т молока. Слід зауважити, що в Україні щомісяця поголів'я корів зменшується на 10 тисяч корів, а офіційна статистика стверджує про переробку – 4,1 млн т молока на фоні загального фонду споживання – 7 млн. т молока (з урахуванням імпорту) на 38 млн людей (185 кг/рік/ пересічного громадянина). Таким чином, залишки складають 0,8 млн т, що і стає підґрунтям виготовлення фальсифікату, який продається за готівку, оскільки дрібні підприємства працюють за готівку. В умовах сусідніх держав статистика стосовно надлишку (балансу) молока має інший вигляд. Так, країни ЄС станом на початок 2020 р. мають надлишок 15-18 млн т, а вже на 2025-2026 рр. надлишки молока можуть сягнути 30 млн т. Ймовірно, ці надлишки потраплять в Україну. В умовах Польщі станом на початок 2020 р. надлишки молока сягнули 2,5 млн т, а з урахуванням збереження політики ЄС прогнозовані надлишки молока в цій країні вже у 2025 р. досягнуть 4 млн т. Як вже зазначалося в Україні дефіцит молока досяг 1 млн т. Якщо не змінити ситуацію, вона набуде ще більшої критичності, оскільки імпорт молочної продукції до України стурбовує. Так, лише у 2018-2019 рр. в Україні зріс показник імпорту молочних продуктів на 278%.

Розглянемо рейтинг України у світовій молочній галузі. Для порівняння: 1990-ті роки і сьогодення. На початку 90-х років Україна займала 6-те місце з виробництва молока у світі: у 1994 р. в Україні виробництво склало 24,5 млн т молока, а у 2020 р. офіційна статистика надає дані – близько 10 млн т, тобто це 18-те місце в рейтингу. Реальність дещо інша: виробляється біля 6,5 млн т молока, що відповідає 32-ій позиції світового рейтингу. Крім того, за останні 30 років кількість переробних підприємств зменшилася приблизно втричі. Так, станом на кінець 2019 р. в Україні залишилося 192 переробних підприємства. Виробництво молока впало до 6,5 млн т – не 9,8 і не 10 (згідно статистики); переробка молока – 3,8 млн т; продукція з незбираного молока (питне молоко, ферментована продукція, свіжий кисломолочний сир) – 1,1 млн т (у 90-х було 6,4 млн т), вершкове масло – 89, 2 тис. т (ми маємо пам'ятати, що тут статистика подвоюється, адже великі компанії часто купують продукцію у малих підприємств і перефасовують під власним брендом); сир – 128,6 тис. т; сухе молоко – 34,1 тис. т; згущене молоко – 74,5 тис. т [1].

Аналіз актуальних досліджень. Галузь скотарство десятиліттями традиційно розвивалося у напрямі молочного та м'ясо-молочного розведення великої рогатої худоби. Водночас із 90-х років минулого століття і до цього часу відбувається доволі значне скорочення чисельності великої рогатої худоби, що обумовлено переважно економічною та в певній мірі епізоотичною (туберкульоз, лейкоз) складовими. Забезпечення населення України молоком і молочними продуктами вітчизняного виробництва залишається актуальним питанням продовольчої безпеки будь-якої держави, тому на державному рівні розвиток молочного скотарства визначено серед пріоритетних напрямів аграрної політики України [2]. Звідси, комплексна оцінка сучасного стану

поголів'я великої рогатої худоби та рівня ведення технології виробництва молока та яловичини в умовах промислових підприємств України з метою визначення стратегічного напрямку динаміки розвитку галузі молочного скотарства, що і стало предметом наших досліджень, є актуальною задачею сьогодення.

Станом на сьогодні у світі простежується наступна тенденція сучасного етапу розвитку молочного скотарства в низці провідних країн з розвинутим молочним бізнесом, що виявляється у достатньо стрімкому зростанні надою корів у молочних стадах (понад 10000 кг молока і більше), проте це все відбувається на фоні суттєвого скорочення строків господарського використання худоби, а в низці країн ще й на фоні скорочення поголів'я. Саме до таких країн належить наша Україна [1, 2, 4, 9].

Розвиток тваринництва за останні 20 років показує негативні зміни у поголів'ї сільськогосподарських тварин та обсягах виробництва основних продуктів тваринництва в господарствах усіх форм власності, тому нині складний стан у розвитку тваринництва України потребує певних дій від поєднання та ефективної роботи ланцюжка: влада – наука – освіта – виробництво. Тому, на нашу думку, аналіз поточного стану галузі скотарства є першим етапом вирішення цієї проблеми та подальшого пошуку можливих шляхів методів підвищення виробництва продукції скотарства через пропозиції для дієвого втручання держави або пошук грантових проектів для різноманітних бізнес структур задля подолання деструктивних процесів у виробничо-господарській діяльності тваринницьких підприємств з метою призупинення руйнування галузі та нарощування обсягів конкурентоспроможної тваринницької продукції високої якості [9].

Матеріал та методи досліджень. Проведений аналіз стосовно вивчення сучасного стану технології виробництва племінної та товарної продукції скотарства на основі опрацювання офіційної статистичної звітності [6] по тваринництву з акцентом на виробництво в умовах півдня України у динаміці років. Інформація щодо кількості сільськогосподарських тварин відображена з урахуванням перегляду даних, що здійснюється відповідно до глави 4 розділу IV Методики проведення розрахунків основних статистичних показників виробництва продукції тваринництва (наказ Держстату від 22.11.2016 № 220).

Виклад основного матеріалу. Аналіз стану галузі за чисельністю поголів'я великої рогатої худоби у динаміці останніх 20 років у різних категоріях господарств України представлено у таблиці 1. Так, поголів'я великої рогатої худоби станом на 1 січня 2001 року становило 9423,7 тисяч голів у господарствах усіх категорій, у 2015 році цей показник значно зменшився і сягнув 3884 тис. голів. До 2015 року простежується чітка тенденція зниження поголів'я, так за 15 років воно істотно зменшилося на 5539,7 тис. голів або на 58,8 % відносно попереднього періоду. Чисельність поголів'я великої рогатої худоби в 2020 р. склала 3092,0 тис. гол., що менше в порівнянні з 2015 р. на 20,4 %. У динаміці останніх трьох років (2019-2021 рр.)

простежується тенденція до ще більш різкого зниження поголів'я в межах 7,1 та 8,0 % за рік.

Таблиця1. **Динаміка поголів'я великої рогатої худоби у господарствах всіх форм власності станом на 1 січня відповідного року, тис. гол.**

Показник	Роки				
	2001	2015	2020	2021	2022
	Господарства усіх категорій				
Велика рогата худоба	9423,7	3884,0	3092,0	2874,0	2644,0
% до попереднього року	100	41,2	79,6	92,9	92,0
у т.ч. корови	4958,3	2262,7	1788,5	1673,0	1544,0
% до попереднього року	100	45,6	79,0	93,5	92,3
Підприємства					
Велика рогата худоба	5037,3	1310,2	1049,5	1008,4	1003,4
% до попереднього року	100	26,0	80,1	96,1	99,5
у т.ч. корови	1851,0	529,2	438,6	423,9	424,6
% до попереднього року	100	28,6	82,9	80,1	100,2
Господарства населення					
Велика рогата худоба	4386,4	2573,8	2042,5	1865,6	1640,6
% до попереднього року	100	58,7	79,4	91,3	87,9
у т.ч. корови	3107,3	1733,5	1349,9	1249,1	1119,4
% до попереднього року	100	55,8	77,9	92,5	89,6

Якщо розглянути окремо підприємства та господарства населення можна однозначно сказати, що саме на підприємствах відбулося різке зниження поголів'я, порівняно з господарствами населення. Так, в 2015 році на підприємствах поголів'я великої рогатої худоби за 15 років знизилося на 3727,1 тис. гол. або на 74 % в порівнянні з 2001 роком. Тоді як, в господарствах населення поголів'я знизилося на 1812,6 тис. гол. або 41,3 %, що майже в два рази менше, ніж на підприємствах. В наступні п'ять років (2015-2020 рр.) ситуація склалася наступним чином: на підприємствах поголів'я зменшилося на 19,9 %, а в господарствах населення – на 20,6%, тобто різниця майже не помітна. За останні три роки поголів'я продовжує знижуватися і там і там, але найбільш помітно у господарствах населення. В 2020 р. поголів'я великої рогатої худоби на підприємствах становило 1049,5 тис. гол., в 2021 р. – 1008,4 тис. гол., в 2022 р. – 1003,4 тис. гол., тобто воно знизилося на 3,9 і 0,5% відповідно до попереднього року. В господарствах населення, цей показник склав у 2020 р. – 2042,5 тис. голів, у 2021 р. – 1865,6 тис. гол. і у 2022р. – 1640,6

тис. гол., тобто поголів'я знизилося на 8,7 % і 12,1% відповідно. Наглядно ситуація добре простежується на рисунку 1.

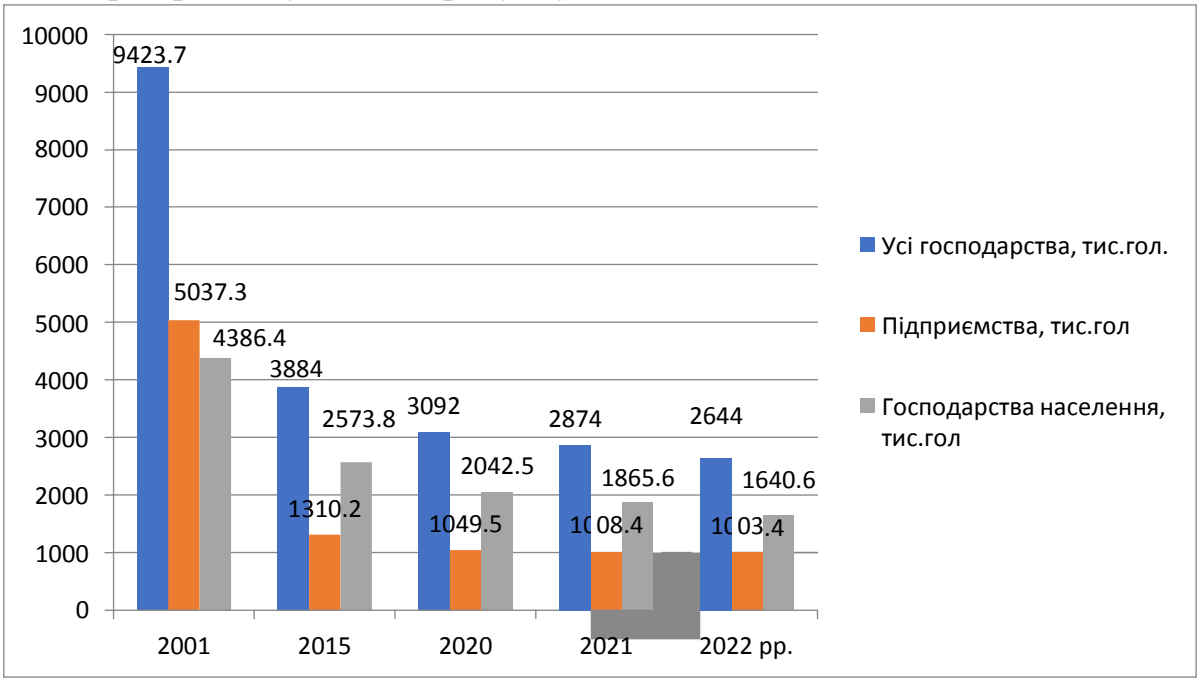


Рис.1. Динаміка поголів'я великої рогатої худоби у господарствах всіх форм власності станом на 1 січня відповідного року, тис. гол.

Для отримання більш чіткої картини ситуації, яка склалася у галузі скотарстві, необхідно проаналізувати наявність саме корів. Питома вага корів від загальної кількості великої рогатої худоби в усіх категоріях господарств становила 52,6 % у 2001 році, в тому числі на підприємствах цей показник був 36,7 %, а в господарствах населення – 70,8 %. Тоді як у 2022 р. він становить відповідно 58,4 %, 42,3% і 68,2% [6]. Можна зробити наступний висновок, що питома вага корів на теперішній час більша в порівнянні з 2001 роком, особливо це помітно на прикладі підприємств, де в 2022 р. в порівнянні з 2001 р. корів стало більше на 5,6 %. Більша кількість корів зосереджена в господарствах населення, що станове 68,2-70,8 %.

Слідкуючи за динамікою поголів'я великої рогатої худоби, можна зазначити, що в 2001р. більша частка поголів'я була зосереджена на підприємствах, а в 2015 році і до тепер перевагу мали господарства населення. Нажаль, все менше підприємств займається виробництвом продукції скотарства, а основні сили зосереджені серед господарств населення [6].

З початком війни 24 лютого 2022 року економіка України переживає важкі часи, а молочна галузь не стала винятком та з перших днів війни перебуває в шоковому стані та фактично паралізувало ведення молочного бізнесу, проте, за кілька тижнів галузь почала працювати, підлаштовуючись під нові реалії та виклики. Точної статистичної інформації з приводу як поголів'я та так і виробництва молока наразі немає, але, за ймовірно можливими попередніми розрахунками, лише в лютому чисельність корів промислового сектору скоротилася не менше, ніж на 15 тис. голів на тимчасово окупованих територіях, де діяльність молочного бізнесу блокована окупантами. Так, згідно

існуючих прогнозів, подальша чисельність поголів'я корів буде скорочуватися через існуючі проблеми з кормовою базою та іншими складовими операційної діяльності, тому на початок 2023 року загальне поголів'я корів у сільськогосподарських підприємствах може зменшитися з 423,7 до 394,2 тис. голів (рис. 2), за умови, що радіус просування ворога залишиться незмінним [9].

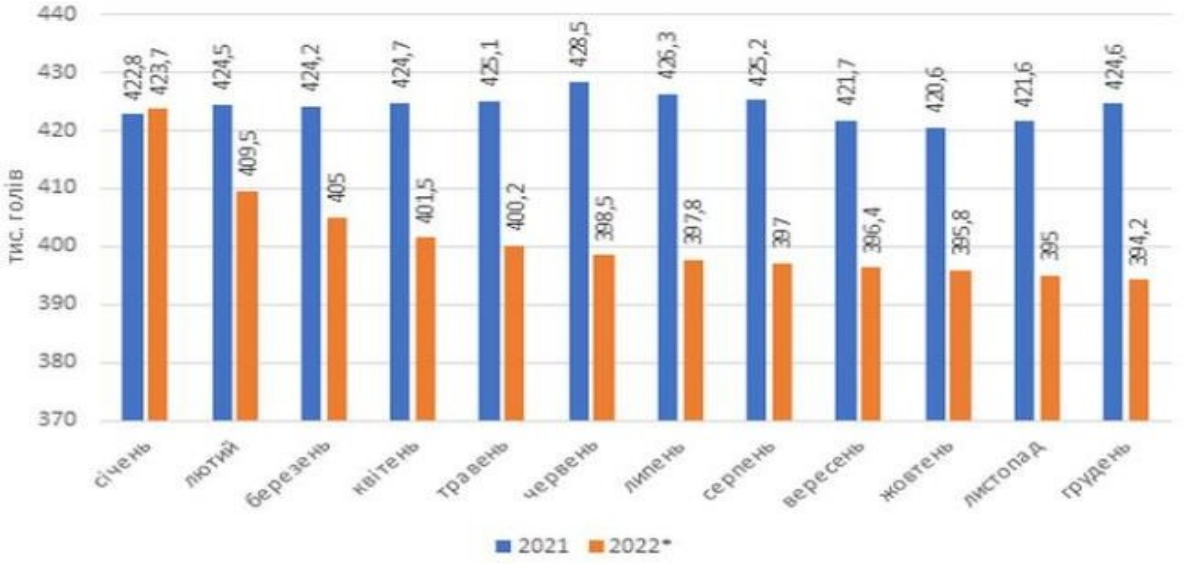


Рис. 2. Динаміка поголів'я корів у промисловому секторі України*.
Примітка: ** - з лютого 2022 року прогнозовані значення (оптимістичний сценарій). Під оптимістичним сценарієм розуміємо ситуацію, коли площа окупованих територій та тих, на яких ведуться бої, залишиться незмінною протягом року, а на територіях, вільних від бойових дій, кормова база буде достатньою.*

Станом на 30.04.2022 в окупації українських територій або з проведенням активних бойових дій перебувають 10 українських областей, де зосереджено 43,2% від загальної чисельності усього поголів'я промислового сектору та 42,3% від загального валового виробництва молока в державі. Нажаль, обставини склались так, що максимальну питому частку молока виробляли саме найгарячіші на сьогодні точки – Чернігівська (8,9% всього промислового молока), Харківська (8,9%), Київська (8,2%), Сумська (5,9%) та Житомирська (4,3%) області України. Багато поголів'я тут знищено або є проблеми з кормовою базою, реалізацією молока, логістикою постачання окремих кормових інгредієнтів, ветеринарних препаратів, фінансові та кадрові проблеми, тому за попередніми прогнозами, виробництво промислового молока у календарному 2022 році, ймовірно, знизиться на 19,5% – з 2,75 до 2,21 млн. т. Крім того, є висока ймовірність того, що фактичні показники падіння можуть бути ще більшими, оскільки фактична продуктивність корів вже станом на сьогодні знизилася від 15 до 70%, залежно від регіону [8].

Аналіз групування підприємств за кількістю великої рогатої худоби на 01 січня 2022 року (табл. 2) показує, що скотарством займаються 1792 підприємства, які налічують 1003,4 голови. Серед цих підприємств 24,4% утримують до 50 голів, 8,9% – 50-99 гол., 31,4% – 100 до 499 голів, 19,8% – 500-999 гол., 7,1 % – від 1000 до 1499 гол., 8,4 % – більше 1500 гол. Крім того, 45,2% поголів'я худоби знаходиться у підприємствах з кількістю поголів'я понад 1500 голів, а 24,7 % – у підприємствах з кількістю від 500 до 999 голів.

Саме такі потужні підприємства мають, як правило, інноваційні технології виробництва яловичини з використанням механізації, автоматизації, комп'ютеризації виробничих процесів. Найменша кількість тварин 0,9-1,1% зосереджена на підприємствах до 100 голів [6].

Таблиця 2. **Групування підприємств за кількістю сільськогосподарських тварин на 1 січня 2022.**

Підприємства	Кількість підприємств		Кількість тварин	
	одиниць	у % до загальної кількості	тис. голів	у % до загальної кількості
Всього худоби	1792	100,0	1003,4	100,0
до 50	437	24,4	8,8	0,9
50 – 99	159	8,9	11,3	1,1
100 – 499	562	31,4	151,5	15,1
500 – 999	356	19,8	247,6	24,7
1000 – 1499	127	7,1	157,7	15,7
більше 1500	151	8,4	426,5	42,5
У т.ч. корів,	1686	100,0	424,6	100,0
до 50	536	31,8	9,4	2,2
50 – 99	203	12,0	14,5	3,4
100 – 499	716	42,5	177,8	41,9
500 – 999	150	8,9	100,1	23,6
більше 1000	81	4,8	122,8	28,9

Найбільша чисельність поголів'я на сьогодні спостерігається у наступних областях: Хмельницька (223 тис. голів), Полтавська (187,5 тис. голів) та Вінницька (186 тис. голів). Також скорочення спостерігалось і у виробництві м'яса, яке за 2021 рік склало 288,3 тис. т у забійній масі, що на 16,5% ніж попереднього року.

Існують низки невирішених проблем в молочному скотарстві [2, 5]:

- скорочення популяції низки комбінованих порід (сіра українська, лебединська, бура карпатська, симентальська тощо) спеціалізованих молочних порід (айширська, джерсейська, українська червона молочна, українська червоно-ряба молочна, українська чорно-ряба молочна), які набули або набувають статусу локальних порід;
- не достатньо висока молочна та м'ясна продуктивність худоби через нераціональну годівлю (недостатню і незбалансовану) тварин різних статево-вікових груп на фоні проблеми якості грубих та соковитих кормів;
- проблеми з відтворенням (підвищений сервіс-період, перегули, важкі отелення, ендометрити, тощо);
- висока собівартість виробництва молока;
- збитковість виробництва яловичини в більшості вітчизняних господарств;
- виробництво низькосортного молока;

- проблеми низького вмісту білка у молоці промислового виробництва;
- відносно суттєва тривалість непродуктивного періоду – отелення первісток у віці понад 24 місяці;
- тривалість сухостійного періоду понад 70 днів;
- порушення утримання та незбалансована годівля худоби у сухостійний період;
- підвищений рівень вибраковки корів через хвороби метаболічних розладів;
- підвищений рівень вибраковки корів через мастити, гінекологію і т.д.;
- тепловий стрес у піковий період продуктивний та в жаркий період року;
- експлуатація приміщень «застарілого» типу (прив'язне утримання, некомфортні бокси, низька стеля тощо), що не сприяють прояву високого рівня продуктивності на рівні генетичного потенціалу;
- відсутність висококваліфікованих кадрів в умовах виробництва;
- дефіцит якісних джерел БАР або завищені ціни (премікси, мінерали тощо);
- проблеми імунокорекції при вирощуванні молодняку;
- неоптимальна робота молочної ферми в цілому (проблеми менеджменту).

Одним із найбільш перспективних напрямків молочного скотарства є розвиток органічного виробництва. Так, найбільш успішним прикладом виробництва органічної продукції в цілому та тваринництва – органічного молока, зокрема, є ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області, що сертифіковане як виробник органічної продукції рослинництва, відповідно до стандарту. Підприємство має розвинуте рослинництво і високопродуктивне молочне стадо симентальської та української червоно-рябої молочної порід великої рогатої худоби. На полях «Агроекології» отримують високі урожаї озимої пшениці, гречки, вівса, ячменю, соняшнику, кукурудзи, із зерна яких виробляють крупи та борошно. Тваринництво повністю забезпечене екологічно чистими кормами власного виробництва. Підприємство сертифіковане як виробник молока для дитячого харчування, а також атестоване як племінний завод з розведення української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби. Худоба утримається безприв'язно в максимально комфортних умовах (багато часу проводить на вигулах), доїння відбувається в доїльному залі, годівля – з обладнанням кормових столів та роздачі монокорму з використанням спеціальної техніки [3].

Достатньо перспективним напрямком та одним з рушіїв розвитку сільської місцевості України є створення сімейних молочних ферм в рамках Проєкту «Сімейні молочні ферми» за підтримки *Quality FOOD Trade Program* за підтримки Швейцарії в рамках швейцарсько-української програми «Розвиток торгівлі з вищою доданою вартістю в органічному та молочному секторах України», що впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) у партнерстві із SAFOSO AG (Швейцарія). Так, з 2017 року на Рівненщині розпочато великий проект з розвитку молочного тваринництва на селі, що реалізується Кластером «Натуральне молоко», за підтримки ТОВ «УкрМілкІнвест». Проект спрямований на розвиток молочного тваринництва шляхом допомоги у створенні сімейних молочних ферм та

молочних кооперативів на їх основі. У разі позитивного рішення, родина стає учасником проекту, в межах якого їм допомагають відкрити власний сімейний бізнес і збільшити його у рази протягом 3-5 років, супроводжуючи і допомагаючи на всіх етапах: створення проекту ферми, консультування при будівництві, відбір високопродуктивної худоби, встановлення обладнання, холодильників, фінансовий супровід та впровадження обліку. Після відкриття ферми, вони забезпечують надання регулярних послуг: зооветеринарне обслуговування, послуги осіменіння, технологічна карта кормів, забезпечення силосу, бухгалтерський облік, отримання дотацій. Цілі та завдання проекту: зупинити занепад села і молочної галузі через створення молочних ферм сімейного типу; зміцнити сім'ї та допомогти створити родинний бізнес для багатьох поколінь. До 2030 року згідно планів буде відкрито 5000 сімейних молочних ферм в Україні з загальним поголів'єм корів 15000 голів з валовим добовим надоєм 2250 т [4].

В цілому на сьогоднішній день основним завданням галузі молочного скотарства є тимчасове відпрацювання окремих елементів енергоощадних технологій в умовах обмежених матеріальних ресурсів та подальше відкриття нових ринків збуту та пристосування до умов ведення бізнесу в умовах воєнного часу. Експерти заявляють, що українські молоко та яловичина можуть знайти свого споживача. І, навіть, в перспективі ринок Європи може для відкритися для українців за цими напрямками [8]. Подальший розвиток галузі молочного скотарства по завершенню воєнного часу планується за рахунок збільшення поголів'я корів за умови використання сексованої спермопродукції (табл. 3), покращення порідного (генетичного) поліпшення худоби та технічного переоснащення приміщень та технологічних процесів.

В умовах провідного підприємства на Одещині ТОВ «Шабська ферма» стадо нараховує 600 дійних корів з основним завданням на консолідацію стада на голштинську породу, використовуючи спермопродукцію північноамериканської селекції. Стада упродовж року утримують на відкритих майданчиках з дренажною системою. Майданчики обладнані кормовими столами з освітленням і навісами для відпочинку, встановлено поїлки з підігрівом. Планують додатково встановити навіси й систему зрошення для охолодження тварин улітку. При цьому молочна продуктивність корів становить 29−30 кг молока на день з вмістом жиру 4,0%, білка – 3,3%, бакзабрудненість до 30 тис./мл. КСК коливається залежно від пори року – від 120 до 180 тис./мл. Доять корів групами по 100 голів тричі на день, низькопродуктивних – двічі. В якості доїльної зали використовують корівник із молокопроводом (ДеЛаваль) на 210 голів. Приміщення обладнано вентиляторами. Молоко для власної сироварні надходить неохолодженим із молокопроводу в молоковоз і в межах 30 хв. (бактерицидна фаза) доставляється на переробку. За несприятливих погодних умов (жовтень-листопад) бувають сплески маститів (більше 10% при звичному показникові 1,9%). Зима минає без ускладнень. Для профілактики використовують продезінфіковану підстилку з соломи. [7].

Таблиця 3. **Розрахункова економічна ефективність використання сексованої сперми у виробничих умовах вітчизняних підприємств.**

Показник	Спермопродукція	
	звичайна	сексована
Кількість телиць, гол.	100	100
Заплідненість, %	60	60
Одержано телиць, гол.	30(50%)	54(90%)
Ціна спермопродукції, $	5	17
Вартість племінної телиці, грн./ гол.	38000	38000
Витрати спермодоз на одне плідне осіменіння, шт.	2	2
Загальні витрати спермодоз на осіменіння, шт.	200	200
Витрати на спермопродукцію, грн.	(200 х 140) 28000,00	(200 х 465) 93000,00
Вартість племінних телиць парувального віку	(30 х 38000) 1140000,00	(54х 38000) 2052000,00
Економічна доцільність, грн.	-	*+ 912000,00*
Вартість племінних телиць парувального віку з урахуванням витрат на спермопродукцію, грн.	(1140000 – 28000) 1112000,00	(81000 – 3400) 1959000,00
Економічна доцільність використання спермопродукції, грн.	-	*+847000,00*

Висновки:

1. У результаті комплексної оцінки сучасного стану поголів'я великої рогатої худоба у господарствах усіх категорій в умовах України встановлено в розрізі останніх трьох років (2020-2022рр) тенденцію до стрімкого зниження поголів'я в межах 7,1-8,0 % за рік відповідно до кожного попереднього року.

2. Аналіз групування підприємств за кількістю великої рогатої худоби на 01 січня 2022 року показує, що скотарством займалися 1792 підприємства, в яких налічувалось 1003,4 голів великої рогатої худоби.

3. Подальший розвиток галузі молочного скотарства повинен відбуватися за рахунок збільшення поголів'я корів за рахунок використання сексованої спермопродукції, подальшого вдосконалення порідного (генетичного) поліпшення худоби за рахунок використання спермопродукції бугаїв-поліпшувачів за такими ознаками як збільшення молочної продуктивності та вмісту білка в молоці зокрема, легкість отелення, продуктивне довголіття на фоні технічного (технологічного) переоснащення приміщень та технологічних процесів відповідно із сучасними вимогами (достатньо простору, багато чистого повітря, комфортні бокси для відпочинку, наявність доїльних залів тощо).

4. Поряд з подальшим розвитком крупнотоварного молочного виробництва – модернізація існуючих, створення нових промислових комплексів з виробництва молока з потужністю виробництва 300 голів дійного стада і більше, що потребують значного капіталовкладення, станом на сьогодні в Україні поступово набуває розвитку новий напрямок створення молочних сімейних ферм в різних регіонах нашої держави з потужністю виробництва 20-50 голів дійного стада.

5. Одним із перспективних методів утримання молочної худоби в умовах півдня України є технологія цілорічного утримання молочної худоби усіх статево-вікових груп на вигульних майданчиках за винятком новотільних корів, що перебувають у родильному відділенні до нормалізації вимені. Дана технологія популярна в США та достатньо відпрацьована й адаптована в умовах ТОВ «Шабська ферма» Білгород-Дністровського району Одеської області як пілотного господарства з цього питання.

6. Іншим перспективним напрямком розвитку молочного скотарства в Україні є подальший розвиток або створення органічних ферм (ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області,) або так званих екоферм по типу Заміського Комплексу «Еколандія» Одеського району Одеської області.

Список використаних джерел

1. Експорт української молочної продукції зменшився на 20%. URL: https://agropolit.com/news/18100-eksport-ukrayinskoyi-molochnoyi-produktsiyi- zmenshivsya-na-20 (дата звернення 01.08.2022).

2. Костенко В. І. Технологія виробництва молока і яловичини. К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 672 с.

3. Органічна платформа. ПП «Агроекологія» URL: https://organic-platform.org/pp-agroekologiya/(дата звернення 01.08.2022).

4. Сімейні молочні ферми. URL: https://smf.org.ua/about-project/ (дата звернення 01.08.2022).

5. Сусол Р. Л. Профілактика метоболічних розладів у молочному скотарстві. Тваринництво та ветеринарія. 10/2018. С. 48-50.

6. Тваринництво України 2021: статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2022. 160 с. URL: http://agroua.net/statistics/ (дата звернення 01.08.2022).

7. ТОВ «Шабська ферма». URL: http://milkua.info/uk/post/tov-sabska-ferma (дата звернення 01.08.2022).

8. Що відбувається в Україні: веб-сайт. URL: http://milkua.info/uk/post/vijna-v-ukraini-ta-svitovij-molocnij-rinok (датазвернення: 29.04.2022).

9. Як забезпечити прибутковість скотарства? URL: http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19347-yak-zabezpechiti-pributkovist-skotarstva.html (дата звернення 01.08.2022).

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE DAIRY CATTLE BREEDING INDUSTRY IN UKRAINE

A. Elfeel, O. Husyatinska, R. Susol

As a result of a comprehensive assessment of the current state of the number of cattle in farms of all categories in Ukraine there is a tendency for rapid decline in the number of cattle in the range of 7.1-8.0% per year in the last three years (2020-2022). The analysis of enterprises grouping by the number of cattle as of 01.01.2022 shows that 1792 enterprises with 1003,4 thousand heads were engaged in cattle breeding. Further development of the dairy cattle breeding industry should take place by increasing the number of cows through the use of sexed sperm products; year-round cattle housing in the paddocks, the creation of organic farms.

Key words: *dairy cattle breeding, current state, problems, development prospects.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.18

ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВИХ МАТЕРІАЛІВ МІНЕРАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ГОДІВЛІ ТВАРИН У ПРОЦЕСІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

І. Різничук, О. Кишлали, К. Мажиловська, Є. Гурко, А. Гарбар
Одеський державний аграрний університет

Зазначаються основні вимоги щодо використання кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, які використовуються для годівлі тварин у процесі органічного виробництва.

Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми виробництва та використання кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок у відповідності до вимог органічного виробництва.

Метою дослідження було проаналізувати перелік кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва продукції тваринництва.

Виробництво органічних кормів є основним технологічним процесом органічного виробництва продукції тваринництва.

Виробництво кормів та організація органічної годівлі тварин проводиться з органічної сировини із використанням кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, які входять у «ПЕРЕЛІК речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях».

На даний період проводиться робота щодо розроблення системи нормованої органічної годівлі тварин різних видів та груп виробничого призначення, з дотриманням детальних правил органічного тваринництва.

Ключові слова: *кормові матеріали, кормові добавки, органічне виробництво, макроелементи, мікроелементи, вітаміни, консерванти.*

Постановка проблеми. Питання щодо використання кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, які використовуються для годівлі тварин регулюються Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», виданими відповідно до нього нормативно-правовими актами, такими як «Порядок (детальні правила) органічного виробництва та обігу органічної продукції», «ПЕРЕЛІК речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях», Законом

України «Про безпечність та гігієну кормів», екологічним та іншим спеціальним законодавством, що регулює відносини у цій сфері [1,3-7].

Аналіз актуальних досліджень. У відповідності до Закону України «Про безпечність та гігієну кормів» використовують наступні терміни та їх визначення:

Корм - будь-яка речовина або продукт, включаючи кормові добавки, перероблені, частково перероблені чи неперероблені, призначені для годівлі тварин.

Кормовий інгредієнт - кормовий матеріал, кормова добавка, дозволена до використання, допоміжні засоби для переробки, дозволені до використання, або будь-яка речовина, яка використовується для приготування кормів та не заборонена для використання у кормах. Залишки ветеринарних препаратів та/або пестицидів не вважаються кормовими інгредієнтами.

Кормові матеріали - продукти рослинного або тваринного походження у їхньому природному стані, свіжі або консервовані, та продукти їх промислової переробки, а також органічні та неорганічні речовини, що містять або не містять кормові добавки, які призначені для годування тварин безпосередньо або після переробки, для використання у приготуванні кормових сумішей чи як носії для премісів.

Кормові добавки - речовини, мікроорганізми або суміші, інші ніж кормовий матеріал або премікси, які спеціально додаються до корму або води з метою виконання однієї чи декількох з таких функцій: задоволення поживних потреб тварин, забезпечення сприятливого впливу на характеристики кормів, продуктів тваринного походження, екологічні наслідки тваринницької діяльності, продуктивність та благополуччя тварин, зокрема шляхом впливу на шлунково-кишкову флору та засвоюваність кормів чи колір декоративних рибок та птахів, здійснення кокцидіостатичної чи гістомоностатичної дії.

Мінеральний корм – додатковий корм, що містить щонайменше 40 відсотків сирої золи [5].

Перелік кормових матеріалів включає у себе такі групи:

1. Зернові та продукти їх переробки.
2. Насіння, плоди олійних культур та продукти їх переробки.
3. Насіння бобових та продукти їх переробки.
4. Клубні, коріння та продукти їх переробки.
5. Інші насіння та плоди, а також продукти їх переробки.
6. Кормові рослини та грубий корм, а також продукти їх переробки.
7. Інші рослини, водорості та їхні похідні продукти.
8. Молочні продукти та продукти їх переробки.
9. Продукти наземного тваринного походження та продукти їх переробки.
10. Риба, інші водні тварини та продукти їх переробки.
11. Мінеральні речовини та продукти їх переробки.
12. Побічні продукти ферментації мікроорганізмів.
13. Різне.

У переліку кормових матеріалів зазначається: найменування окремої групи кормових матеріалів, ідентифікаційний номер кормового матеріалу, назва кормового матеріалу, опис кормового матеріалу, склад кормового матеріалу (обов'язкова інформація), [2].

Залежно від функціонального призначення та властивостей кормові добавки поділяються на такі категорії:

- технологічні кормові добавки;
- сенсорні кормові добавки;
- поживні кормові добавки;
- зоотехнічні кормові добавки;
- кокцидіостатики та гістомоностатики.

Технологічна добавка – будь-яка речовина, додана до корму з технологічними цілями.

Сенсорна добавка – будь-яка речовина, що додається у корм для покращення або зміни його органолептичних властивостей (кольору, запаху, смаку) або візуальних характеристик продуктів тваринного походження.

Поживна добавка – будь-яка речовина, додана до корму із поживними цілями.

Зоотехнічна добавка – будь-яка добавка, яка сприятливо впливає на показники продуктивності та фізіологічного стану тварин або використовується для сприятливого впливу на навколишнє природне середовище.

Кокцидіостатики та гістомоностатики – речовини, призначені для знищення або пригнічення росту протозойних організмів.

У межах відповідної категорії кормова добавка може бути віднесена до однієї або декількох функціональних груп [4,5,6,8,9,10].

Мета роботи. Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми виробництва та використання кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок у відповідності до вимог органічного виробництва.

Метою дослідження було проаналізувати перелік кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва продукції тваринництва.

Виклад основного матеріалу. Результати досліджень. У відповідності з нормативно-правовим актом «ПЕРЕЛІК речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях» при виробництві повнораціонних кормів та організації органічної годівлі сільськогосподарських тварин дозволяється використовувати наступні кормові матеріали мінерального походження та кормові добавки.

Кормові матеріали мінерального походження:

1. Натрій: сульфат натрію, карбонат натрію, бікарбонат натрію, хлорид натрію.
2. Калій: хлорид калію.
3. Кальцій: карбонат кальцію, глюканат кальцію.

4. Фосфор: дефторований дикальційфосфат і монокальційфосфат, мононатрійфосфат, фосфат кальцію магнію, фосфат кальцію натрію.

5. Магній: оксид магнію, сульфат магнію, хлорид магнію, карбонат магнію, фосфат магнію.

Інші кормові матеріали: ферментаційні (побічні) продукти мікроорганізмів, клітини яких були інактивовані або вбиті:

- Saccharomyces cerevisiae;
- Saccharomyces carlsbergensis.
- пивні дріжджі.

Кормові добавки, які використовуються для годівлі тварин:

Поживні кормові добавки: вітаміни, провітаміни та речовини зі встановленим хімічним складом із схожою дією:

Вітаміни та провітаміни, опис, умови застосування:

- вітаміни, отримані з продукції с.-г. походження;
- синтетичні вітаміни, ідентичні вітамінам, отриманих з продукції с.-г. походження для моногастричних та водних тварин;
- синтетичні вітаміни A, D, E, отриманих із продуктів с.-г. походження, які можуть використовуватись для жуйних тварин, дозволені органом сертифікації після проведення оцінки можливості органічних жуйних тварин отримати необхідну кількість зазначених вітамінів із кормів.

Бетаїн безводний, опис, умови застосування:

- лише для моногастричних тварин;
- лише якщо вироблено із сировини, отриманої в результаті органічного виробництва, або лише природного походження.

Суміші мікроелементів:

- залізо: карбонат заліза (сидерит), сульфат заліза моногідрат, сульфат заліза гептагідрат;
- йод: йодид кальцію, йодат кальцію безводний, гранульований йодат кальцію безводний з покриттям;
- кобальт: ацетат кобальту тетрагідрат, карбонат кобальту, карбонат гідроксид кобальту моногідрат, гранульований карбонат кобальту з покриттям, сульфат кобальту гептагідрат;
- мідь: оксид міді, основний карбонат міді моногідрат, сульфат міді пентагідрат, гідроксид міді;
- марганець: оксид марганцю, сульфат марганцю моногідрат;
- цинк: оксид цинку, сульфат цинку моногідрат, гідроксохлорид цинку моногідрат;
- молібден: молібдат натрію дигідрат;
- селен: селеніт натрію, селенізовані дріжджі інактивовані.

Зоотехнічні кормові добавки:

- ферменти і мікроорганізми в категорії «Зоотехнічні кормові добавки».

Сенсорні кормові добавки:

- ароматичні суміші (лише екстракти сільськогосподарської продукції;

- екстракт каштана їстівного.

- **Технологічні кормові добавки:**

- консерванти: Е200 – сорбінова кислота, Е236 – мурашина кислота; Е 237 – форміат натрію, Е260 – оцтова кислота, Е270 – молочна кислота, Е280 – пропіонова кислота, Е330 – лимонна кислота;

- антиоксиданти: екстракти токоферолу, отримані з рослинних олій, екстракти, багаті на токоферол, отримані з рослинних олій (дельта збагачені);

- емульгатори, стабілізатори, згущувачі та желюючі агенти: лецитини, лише якщо вироблено із сировини, отриманої в результаті органічного виробництва;

- зв'язуючі та антиспікаючі агенти: Е412 – гуарова камедь, Е535 – фероціанід натрію, максимальне дозування 20 мг/кг NaCl у перерахунку на аніон фероціаніду, Е551b – колоїдний кремній, Е551c – кізельгур (діамотова земля очищена), Е558 – бентоніт, Е559 – каолінові глини без азбесту, Е560 – природні суміші стеатитів і хлоритів, Е561 – вермикуліт, Е562 – сепіоліт, Е556 – натроліт-фоноліт, Е568 – клиноптилоліт осадового походження, Е559 – перліт.

Силосні добавки:

- ферменти, мікроорганізми;
- мурашина кислота;
- форміат натрію;
- пропіонова кислота;
- пропіонат натрію.

Опис, умови застосування силосних добавок:

- використання обмежене виробництвом силосу в тих випадках, коли через погодні умови належна ферментація неможливі.

- використання мурашиної, пропіонової кислот та їх натрієвих солей у виробництві силосу допускається лише тоді, коли погодні умови не дозволяють забезпечити належну ферментацію.

Висновки і перспектива подальших досліджень. Виробництво органічних кормів є основним технологічним процесом органічного виробництва продукції тваринництва.

Виробництво кормів та організація органічної годівлі тварин проводиться з органічної сировини із використанням кормових матеріалів мінерального походження та кормових добавок, які входять у «ПЕРЕЛІК речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях».

Кормові матеріали мінерального походження, що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва включають у себе добавки таких макроелементів як натрій, калій, кальцій, фосфор та магній.

До поживних кормових добавок, які використовуються для годівлі тварин належать вітаміни, провітаміни та речовини зі встановленим хімічним складом із схожою дією, суміші мікроелементів.

В якості зоотехнічних кормових добавок у раціони годівлі тварин включають ферменти і мікроорганізми в категорії «Зоотехнічні кормові добавки».

Сенсорні кормові добавки представлені ароматичними сумішами лише із екстрактів сільськогосподарської продукції та екстрактом каштана їстівного.

Із технологічних кормових добавок до складу кормових сумішей вводять консерванти, антиоксиданти, емульгатори, стабілізатори, згущувачі та желюючі агенти, зв'язуючі та антиспікаючі агенти.

Силосні добавки, які використовують при заготівлі консервованих кормів включають у себе ферменти, мікроорганізми, мурашину кислоту, форміат натрію, пропіонову кислоту, пропіонат натрію.

На даний період проводиться робота щодо розроблення системи нормованої органічної годівлі тварин різних видів та груп виробничого призначення, з дотриманням детальних правил органічного тваринництва.

Список використаних джерел

1. Державний логотип для органічної продукції № 67 від 22.02.2019 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

2. Державний каталог кормових матеріалів від 26.05.2022 р. [Електроннийресурс]: Режим доступу: https://minagro.gov.ua/.

3. Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» № 2740 від 03.07.2019 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

4. Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» № 2639-VIII від 06.08.2019 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

5. ПЕРЕЛІК речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях № 1073 від 09.06.2020 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

6. ПОРЯДОК (детальні правила) органічного виробництва та обігу органічної продукції № 970 від 23.10.2019 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

7. ПОРЯДОК сертифікації органічного виробництва та / або обігу органічної продукції № 1032 від 21.10.2020 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/.

8. Різничук І., Гурко Є., Кишлали О., Мажиловська К. Основні передумови і вимоги щодо переходу господарств України на виробництво органічних кормів та годівлю сільськогосподарських тварин. Аграрний вісник Причорномор’я. 2021. Випуск 99. С. 104-110.

9. Різничук І., Кишлали О., Мажиловська К., Гурко Є. Основи нормованої органічної годівлі тварин. Аграрний вісник Причорномор’я. 2021. Випуск 101. С. 48-58.

10. Різничук І., Кишлали О., Мажиловська К., Гурко Є. Гарбар А. Основні вимоги до виробництва органічних кормів. Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. Випуск 102-103. С. 97-101.

BASIC REQUIREMENTS FOR THE USE OF FEED MATERIALS OF MINERAL ORIGIN AND FEED ADDITIVES USED FOR FEEDING ANIMALS IN THE PROCESS OF ORGANIC PRODUCTION

Riznychuk I., Kyshlaly O., Mazhylovska K., Hurko Ye., Harbar A.

The main requirements for the use of feed materials of mineral origin and feed additives used for feeding animals in the process of organic production are specified. The subject of the choice of research topic is the relevance of the problem of production and use of feed materials of mineral origin and feed additives in accordance with the requirements of organic production.

The purpose of the study was to analyze the list of feed materials of mineral origin and feed additives that are allowed to be used in the process of organic production of animal husbandry products.

Production of organic fodder is the main technological process of organic production of livestock products.

The production of fodder and the organization of organic animal feeding is carried out from organic raw materials using feed materials of mineral origin and feed additives, which are included in the "LIST of substances (ingredients, components), which are allowed to be used in the process of organic production and which are allowed to be used in maximum permissible quantities" .

Currently, work is underway to develop a system of standardized organic feeding of animals of various species and production groups, in compliance with the detailed rules of organic animal husbandry.

Key words: *feed materials, feed additives, organic production, macronutrients, micronutrients, vitamins, preservatives.*

DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.19

PREPARATION AND BASIC TIPS FOR USING CORN COBS FOR ANIMAL FEEDING

I. Dudarev, S. Uminsky, N. Maslych , L. Knaub
Odesa State Agrarian University

The materials of the article are aimed at reviewing the problems and basic principles of preparing corn cobs to increase the efficiency of the use of fodder during animal fattening. In the work performed, it was established that the effective use of corn stalks in feed mixtures requires appropriate preparation of the raw material, namely its grinding to achieve a granulometric composition with the provision of reducing energy consumption for the grinding process. The materials of the article provide data on general recommendations for the preparation of raw materials. The preparation of raw materials involves several technological operations, but the most responsible is the operation of achieving the size of feed particles. This is because there are two opposing views on their use: on the one hand, a finer grind improves digestibility, and on the other hand, coarse ingredients are necessary for the natural functioning of the gastrointestinal tract (GI). As in most animal experiments with feed, the effect of feed particle size is measured on such parameters of live animal performance as feed intake and digestion time, body weight and specific feed utilization. However, a possible change in particle size should also take into account aspects of the manufacturer, such as plant efficiency (eg energy consumption and productivity), as well as changes in feed quality parameters (eg pellet quality) and classification of feed ingredients.
Key words: *fodder, preparation, animals, grinding, composition.*

Formulation of the problem. From evaluation of raw materials, preparation for use in feed formulations and solutions to increase productivity - we can increase profitability and product quality, as well as achieve positive animal weight gain.

Analysis of recent research and publications. There are some discrepancies in the recommendations on the degree of crushing of the ZSS (grain-rod mixture). Thus, modern research proves that the ground product should contain approximately 80%-81% pieces with a size of 2 mm, and the rest should be with particles of 2...5 mm. Modern studies [1,3] recommend the presence of particles up to 2 mm in size - at least 60%, and in accordance with zootechnical requirements, the grain-stem mixture must be ground so that particles up to 2 mm (for pigs) and 4 mm (for cattle livestock) was at least 70%. The results of researchers [1,3,4,5] show that the presence of hard, sharp pieces of rods larger than 2.0 mm in the ZSS causes damage to the walls of the gastrointestinal tract in animals, therefore, when fattening pigs, the size of crushed particles is recommended within 0 .6...1.3 mm. The technology of preparation of a grain-stem mixture from cobs with wrappers (ZSSO) is also used, in which the cobs are taken and preserved with the wrapper in a crushed form. It was established [3,5] that silage from crushed cobs with wrappers has a high feed value - about 720 feed

units (7.4 MJ of net energy) per 1 kg of dry matter. In terms of energy, 1.5 kg of such silage with the addition of 0.2 kg of soybean meal can replace 1 kg of compound feed for high-performance feeds. In fodder production, leaf-stem mixture (ZSSL) is also used, which is obtained by mowing the upper part of the corn plant in the phase of waxy grain maturity at the height of the cob attachment, followed by grinding. The preparation of such fodder requires grinding the corn mass into particles of 5...7 mm in size, and the nutritional value of 1 kg of dry matter of ZSSL is 1.5...1.10 fodder. unit for ruminants, animals [3]. It has been established that when harvesting corn for cattle feed, the largest output of fodder units from a unit of area can be obtained when harvesting the biological mass of corn in the phase of waxy ripeness with its finer grinding than for conventional ensiling. Along with the wide use of rods in a mixture with other components of the corn plant, they are also used separately to obtain coarse fodder [3,5]. Only good-quality, mold- and rot-free corn stalks should be used for feeding animals. Usually they have a moisture content of 14...16%, they are well stored under canopies and in other light-type rooms. Rods with higher humidity are also suitable for fattening, but they quickly mold and rot when stored. It is recommended [2,3] to enrich the rods with urea before feeding, while one part of powdered urea is dissolved in 9...10 parts of molasses and diluted with water (one part of the solution is 2...3 parts of water). Rods prepared in this way are used for 6...8 kg of dairy cows, 8...10 kg for fattening cattle, 4...5 kg for young cattle over one year old, 3... .4 kg, for sheep - 0.5. 1.0 kg per head per day. For wide application, it is possible to recommend the technology of preparation and feeding of corn cob rods, when the rods are crushed on a crusher, moistened with a solution of molasses (four parts of water with urea are taken for one part of molasses), thoroughly mixed and moistened for several hours, during which the particles of the rods with high hygroscopicity , are saturated with the solution [2,3]. Before feeding livestock, crushed sugar beet is added to the mixture. Cobs of corn in their natural form and coarsely ground are poorly eaten by animals due to the presence of a wooden cylinder, so they should be ground into flour before use. Due to the fact that in dry form flour from corn cobs is eaten reluctantly by animals, before feeding cattle it is recommended to moisten it with a 15-20% solution of molasses at the rate of 50 kg of solution per hundredweight of flour, adding the necessary amount of table salt , cobalt and urea. In the absence of molasses, the flour from the rods is flavored with a solution of table salt in water at the rate of 30. 50 g per head per day [3].

Table 1. **Content of fodder mixtures for cattle, %.**

Components,%	Recept			
	1	2	3	4
straw	42	-	-	-
The rods are chopped	40	80	80	88,5
Bran, grain waste	5	8,5	13,5	-
meal	5	5	5	-
molasses	5	5	-	9
urea	1,5	-	-	1,5
chalk	1	1	1	1
salt	0,5	0,5	0,5	0,5

Recommended for cattle recipes, 1 2...1 5 months, the following proportions of the mixture (Table 2) using corn cob rods. The lack of protein is recommended to be filled with the use of urea. When fattening steers, full-fledged fodder mixtures are also used, the composition of which includes corn stalks in the amount of 1..2% of the total mass of the mixtures. When fattening cattle, corn bran is sometimes used, obtained by grinding food corn, which also partially includes flour from ground cobs.

Table 2. **Proportions of feed mixtures for cattle, using crushed corn cobs, kg.**

Component	in cities,%		
	silage	pulpy	bard
cob rods	4	5	6
corn silage	18	6	-
beet pulp	-	35	-
the bard	-	-	50
sugar beet	5	-	5
concentrates	1,5	1,0	1,0
salt is cooked	0,08…0,10	0,1	0,1
tricalcium phosphate	0,06…0,08	0,08…0,10	-
chalk	-	-	0,08
feed molasses	-	1, 0	-

The analysis of the obtained data made it possible to establish that the crushed rods of corn cobs with a thickness of 1-5 mm can be used in the production of the mixture. The expediency of their use is due to the fact that with the current shortage of fodder, the use of corn cob rods allows to additionally obtain 350...380 fodder. unit from 1 hectare of corn sowing, which significantly increases the reserve of coarse fodder in the country's fodder balance. Along with this, the main condition for the effective use of rods when feeding animals is their high-quality grinding. Based on the data available at this time, the necessary degree of crushing of rods for the purpose of animal fattening can be recommended within I...5 mm with the content of the fraction of particles up to 4 mm in size at least 70% and with the necessary observance of the condition of rational consumption.

Conclusions. It was established that when using crushed corn stalks with a thickness of 1-5 mm, and introducing them into the diet of cattle, an increase in the weight of cattle is observed.

References

1. Dudarev I.I. Grinding corn cobs / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific papers. Technical sciences. - Odesa: 2015 Issue. 78. - S. 164-169.

2. Dudarev I.I., Uminskyi S.M., Moskalyuk I.V., Moskalyuk A.Yu. Justification of the operational parameters of the disc feed chopper/ Monograph Odesa: "TES"., ISBN 978-617-77711-99-4, 2022. S. 140.

3. I. Dudarev, S. Uminskyi, A. Yakovenko, V. Chuchui, M. Korolkova Assessment of corn nutrients and their use in animal feed formulations. Agrarian Bulletin of the Black Sea/Issue 100. Odesa, 2021- 150 p. ISSN 2707-1154/ ISSN 2707-1162. P.124-127 DOI: 10.37000/abbsl.2021.100.21

4. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops 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 Effects of wheat straw chop length in high-straw dry cow diets on intake, health and performance of dairy cows in transition period 1 Department of Animal Biological Sciences, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada 2 Department of Folk Medicine, University of Guelph. http://www.gcmec.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw

ПІДГОТОВКА ТА ОСНОВНІ ПРИЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗЯНИХ КОЧАНІВ ДЛЯ ВІДГОДІВЛІ ТВАРИН

І.Дударев ,С. Уминський ,Н. Маслич ,Л. Кнауб

Матеріали статті спрямовані на огляд проблем та основних принципів підготовки кукурудзяних початків для підвищення ефективності використання кормів під час відгодівлі тварин. У виконаній роботі встановлено, що ефективне використання стрижнів кукурудзи у складі кормових сумішей потребує відповідної підготовки сировини, а саме її подрібнення для досягнення гранулометричного складу з забезпеченням зменшення енерговитрат для здійснення процесу подрібнення. У матеріалах статті наведено дані щодо загальних рекомендацій з підготовки сировини. Підготовка сировини передбачає декілька технологічних операцій, але найбільш відповідальною є операція досягнення розміру частинок кормів. Це пояснюється тим, що існує два протилежні погляди на їх використання: з одного боку, більш дрібний помел покращує засвоюваність, а з іншого боку, грубі інгредієнти необхідні для природного функціонування шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Як і в більшості експериментів на тваринах з кормами, вплив розміру частинок корми вимірюється на такі параметри продуктивності живої тварини, як споживання корму і час перетравлення, маса тіла і питомий використання корму. Однак можлива зміна розміру часток має також враховувати аспекти виробника, такі як ефективність установки (наприклад, споживання енергії і продуктивність), а також зміни параметрів якості комбікорму (наприклад, якості гранул) і класифікації кормових інгредієнтів.

Ключові слова: *корм, підготовка, тварини, подрібнення, склад.*

УДК 636.7:612.621.5:57.083.3 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.01**

ДИНАМІКА ВІДНОСНИХ ПОКАЗНИКІВ ІМУНОГРАМИ У СУК ЗА ЕСТРУСУ

В. Кириченко, М. Брошков
Одеський державний аграрний університет

У статті наведені дані щодо динаміки відносної кількості нейтрофілів, їх здатності до фагоцитозу та основних популяцій імунокомпентних клітин за еструсу у сук. Порівнюючи динаміку відносної кількості нейтрофілів з їх фагоцитарною активністю, слід зазначити, що відсоток активних нейтрофілів мав протилежну тенденцію. Так, протягом фолікулярної фази статевого циклу, а саме з 1 по 15 день відносна кількість нейтрофілів, здатних до фагоцитозу, достовірно збільшилась з 60,0±3,09 до 65,333±4,52 (P ≤ 0,05). Динаміка відносної кількості лімфоцитів та їх регуляторних субпопуляцій за еструсу показує, що з 1 до 10 доби (фолікулярна фаза естрального циклу) відбувалось достовірне (P ≤ 0,05) зменшення показника - на 2.7%. В нашому експерименті кількість моноцитів мала сталу тенденцію до збільшення не залежно від фази статевого циклу. Встановлено, що під час овуляції зменшується кількість природних кілерів, а кількість Т- таВ-лімфоцитів навпаки збільшується.

Ключові слова: *еструс, фагоцитарна активність нейтрофілів, лімфоцити, природні кілери.*

Постановка проблеми. Багато аспектів імунної системи собак залишаються невідомими, зокрема характеристика вродженої імунної відповіді та внесок запалення в розвиток запальних, аутоімунних і неопластичних захворювань у літніх собак. Також невідомий вплив поліпшення умов життя та регулярної вакцинації на активність імунної системи собаки. Знання функціональної здатності імунної системи на різних етапах життя може допомогти ветеринарам визначити профілактичні та терапевтичні підходи до покращення здоров'я та довголіття собаки. Особливо важливо вивчати неонатальну та геріатричну імунну систему та її здатність реагувати на різноманіття антигенів, які загрожують життю новонароджених та літніх собак відповідно. Крім того, собаки представляють потужну важливу тваринну модель для людей, у яких розвиваються подібні імунні, неопластичні, інфекційні та паразитарні захворювання, що дозволяє вивчати багато імунних аспектів за короткий період.

Аналіз актуальних досліджень. Подібність між імунодефіцитом людини та собаки робить собаку важливою моделлю для вивчення, що дозволяє науковцям розробляти стратегії для покращення життя, особливо

літніх людей [1]. Встановлено, що однією з дисфункцій репродуктивної системи у собак є піометра. Її розвиток починається під час еструсу і напрямузалежить від адекватного стану адаптивного імунітету [2].

Комплексний патогенез піометри ще не повністю вивчений науковою спільнотою, але включає як гормональні, так і бактеріальні фактори. Середовище матки протягом лютеїнової фаза підходить для вагітності, а також для росту мікробів. Прогестерон стимулює ріст і проліферацію ендометріальних залоз, підвищену секрецію, закриття шийки матки, і пригнічення скорочень міометрію. Доведено, що місцева реакція лейкоцитів і стійкість матки до бактеріальної інфекції також знижуються [3].

Отже для розробки орієнтувальних ефективних схем профілактики дисфункції репродуктивної системи з застосуванням фармакологічних засобів імунотропної дії актуальним є дослідження особливостей показників імунограм в різні фази естрального циклу.

Метою досліджень стало встановлення динаміки відносних показників імунограм у сук протягом естрального циклу.

Матеріали та методи досліджень. В дослід були залучені вісім сук породи лабрадор віком від 3 до 5 років. Для дослідження використовували стабілізовану кров, яку відбирали в пробірки з латеральної підшкірної вени передпліччя в 1-, 5-, 10-, 15-, 20-, 25 доби естрального циклу. В стабілізованій крові визначали абсолютний вміст лейкоцитів, лімфоцитів, моноцитів, нейтрофілів та фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН). Визначення відносної кількості лейкоцитів, нейтрофілів, моноцитів та лімфоцитів проводили за допомогою гематологічного аналізатора BC-2800Vet фірми MINDRAY. Клітини підраховувались і вимірялись інпедансним методом. Цей метод заснований на визначенні електричного опору, який виникає при проходженні часток крізь апертуру. Визначення відносної кількості Т- та В- лімфоцитів проводили методом розеткоутворення з еритроцитами барана в якості маркерів. Кількість кілерних клітин підраховували за допомогою універсального методу морфологічного дослідження формених елементів крові. Відносну кількість лімфоцитів в 1 мкл крові визначали шляхом відсоткового підрахунку великих широкоплазмених лімфоцитів (з азурофільною зернистістю) із загальної кількості лімфоцитів. Підрахунок проводили з використанням імерсійної олії та імерсійного об'єктиву (окуляр ×15, об'єктив ×90).

Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів (ФАН). Реакцію з визначення фагоцитарної активності нейтрофілів проводили в 96-коміркових планшетах для імунологічних реакцій з комірками місткістю 0,2 мл та круглим дном. Тест фагоцитозу проводять з додаванням 0,06 мл 0,1%-ої суспензії клітин пекарських дрожей, що були попередньо вбиті нагріванням. В препаратах підраховували кількість фагоцитуючих нейтрофілів на 50

нейтрофілів. За фагоцитуючу вважали клітину - нейтрофіл, що поглинув 1 та більше дріжджову клітину.

Статистичне опрацювання отриманих даних у серіях дослідів проводилось за методом Ст'юдента-Фішера, відмінності вважали достовірними при $p \leq 0,05$* та $p \leq 0,01$** Дані наведено як середнє арифметичне значення та похибка середнього (M ± m).

Результати власних досліджень. Аналіз динаміки відносної кількості нейтрофілів (таблиця 1) показав, що в інтервалі 1 - 5 день еструсу популяція цих клітин збільшилась на 4.3%. Подальша оцінка кількості вищевказаних клітин показала, що вона мала тенденцію до зниження протягом наступних періодів спостереження. Значне зниження (на 5%) цього показника відбулося з 15 до 20 дня еструсу. Саме в цей період в яєчниках собак відбувається активне утворення жовтих тіл, на місті постовуляторних фолікулів. Порівнюючи динаміку відносної кількості нейтрофілів з їх фагоцитарною активністю, слід зазначити, що відсоток активних нейтрофілів мав протилежну тенденцію. Так, протягом фолікулярної фази статевого циклу, а саме з 1 до 15 дня відносна кількість нейтрофілів, здатних до фагоцитозу, достовірно збільшилась з 60,0±3,09 до 65,333±4,52 ($P \leq 0,05$). Такий рівень функціональної активності нейтрофілів зберігався до 20 дня еструсу, на 25 цей показник виріс ще на 3%. Окрім нейтрофілів в забезпеченні адекватності місцевого імунітету відіграютьмакрофаги.

Таблиця 1. **Динаміка відносної кількості нейтрофілів, їх фагоцитарної активності та моноцитів у сук за еструсу (n=8)**

Імунологічні показники,%	**Доби еструсу**					
	1 доба	**5 доба**	**10 доба**	**15 доба**	**20 доба**	**25 доба**
Нейтрофіли	48,7±10,33	53,0±12,43	52,0±10,88*	50,333±9,1	45,0±12,62	47,3±4,41*
Моноцити	6,7±0,516	7,0±0,68*	7,0±1,54	7,0±1,78	7,3±0,516	8,0±1,54**
Фагоцитоз нейтрофілів	60,0±3,09	66,0±3,09*	65,333±4,5*2	64,667±5,45	65,0±6,73	68,0±6,19

Примітка: * $p<0,05$; **$p<0,001$ порівняно з першим днем еструсу

Попередниками цих клітин в крові є моноцити, їх кількість також має значення для упередження розвитку дисфункцій в органах репродукції. Нашими дослідженнями встановлено, що популяція відповідних клітин протягом еструсу мала чітку тенденцію до збільшення, особливо у лютеальну фазу. Так з 1 до 5 день відбулося достовірне ($P \leq 0,05$) збільшення відсотку цихклітин на 0,3%, становив 7,0±0,68 та зберігався на такому рівні до 15 дня. На 25 день досліджень кількість моноцитів достовірно збільшилась до 8,0±1,54 ($P \leq 0,01$).

Динаміка відносної кількості лімфоцитів та їх регуляторних субпопуляцій за естусу (таблиця 2) вказує на те, що з 1 до 10 доби (фолікулярна фаза естрального циклу) відбувалось достовірне ($P \leq 0,05$) зменшення відповідного показника - на 2.7%. В подальшому з 15 до 20 доби включно їх кількість збільшилась до 33,7±3,14 % з послідуючим зменшенням на 25 добу - до 31,7±5,95. Досліджуючи субпопуляції Т-лімфоцитів, варто відзначити, що ці клітини з 1 до 5 дня мали тенденцію до збільшення, з 5 до 15включно - до зменшення. На 20 добу, в порівнянні 15 добою встановлено збільшення Т – лімфоцитів з подальшим зменшенням на 25добу.

Схожу динаміку протягом еструсу встановлено і у вмісті відносної кількості Т-хелперних клітин, а саме двократне збільшення цих клітин на 5 та 15-20 доби та двократне зменшення на 10 та 25 доби. Протилежну динаміку встановлено при визначені вміст Т-супресорних клітин. Так, протягом фолікулярної фази еструсу кількість цих клітин достовірно ($P \leq 0,01$) зменшувалась до 10 доби і була відносно сталою до 20 доби, з подальшою тенденцією до збільшення – на 25 добу.

Таблиця 2. **Динаміка відносної кількості лімфоцитів та їх регуляторних субпопуляцій за еструсу(n=8)**

Імунологічні показники, %	**Доби еструсу**					
	1 доба	**5доба**	**10доба**	**15 доба**	**20 доба**	**25 доба**
Лімфоцити	32,7±2,56	30,0±2,42	30,0±7,64*	33,6±5,82	33,7±3,14	31,7±5,95
Т-лімфоцити	57,3±2,73	62,0±3,52*	60,0±1,78	59,33±1,0	63,7±3,38	60,7±5,75
Т-хелпери	43,3±2,07	50,0±1,78*	48,6±1,03	50,0±6,45	51,30±2,06	47,3±6,81
Т-супресори	13,0±0,89	11,3±1,03**	11,0±0,89	11,7±1,03	11,66±1,03	12,7±0,56
В-лімфоцити	9,7±0,51	12,0±1,54*	10,66±1,33	11,66±1,36	11,33±1,03	10,7±0,56
Природні кілери (NK - клітини)	10,3±0,51	10,7±1,03	11,0±0,84**	10,0±0,84	11,7±1,03	11,7±1,82**

Примітка: * $p<0,05$; **$p<0,001$ порівняно з першим днем еструсу

Щодо іншої субпопуляції лімфоцитів, а саме В - лімфоцитів – їх динаміка в цілому була схожа з динамікою Т-хелперів. Природні кілери хоча і відносяться до лімфоцитів, але на відміну від Т- та В-лімфоцитів є представниками вродженого імунітету. Вміст цих клітин в динаміці з 1 до 15 доби достовірно ($P \leq 0,01$) збільшувався з 10,3±0,51 до 11,0±0,84. На 15 добу вищевказаних показник зменшився до 10,0±0,84 з поступовим достовірним збільшенням до 25 доби.

Обговорення результатів дослідження. Проведене дослідження мало на меті встановити динаміку показників клітинної ланки імунітету для більш

кращого розуміння імунофізіологічних процесів, що відбуваються в організмі сук за еструсу. Еструс, як і багато інших періодів онтогенезу, є одним з критичних періодів, оскільки за достатньо короткий часовий період відбувається значні активні фізіологічні процеси, які часто порушуються та викликають дисфункції репродуктивної системи.

Авторськими дослідженнями встановлено, що протягом еструсу відносна кількість нейтрофілів мала тенденцію до незначного збільшення протягом фолікулярної фази та значне зменшення протягом лютеальної фази статевого циклу. Проте така динаміка не кореспондувалася з фагоцитарною активністю цих клітин, яка мала сталу тенденцію до збільшення. Тобто зменшення кількості нейтрофілів не вплинуло на здатність до фагоцитозу. Нейтрофіли є найпоширенішими білими кров'яними клітинами, що становлять до 75% загальної кількості лейкоцитів у дорослої собаки. Ці відносно короткі живі клітини чинять основний захист від мікробних інфекцій. Хоча нейтрофіли залишають кістковий мозок, попередньо оснащені цитоплазматичними гранулами, що містять різноманітні антимікробні молекули, вони циркулюють у кровотоці у якості сплячих клітин. При належній стимуляції нейтрофіли мігрують до тканин, де вони запускають різноманітні механізми, здатні стримувати інфекцію, а саме фагоцитоз, вивільнення позаклітинних пасток нейтрофілів та екзоцитоз гранульованих молекул [4, 5, 6]. Виходячи з отриманих результатів та даних літературних джерел, ФАН є відносно сталим показником і не корелює з загальною кількістю нейтрофілів, тому за їх кількістю неможливо визначати функціональний стан імунної системи.

Іншими клітинами, які також відносяться до вродженого імунітету, є моноцити. Моноцити крові містять до 5% від загальної кількості лейкоцитів у дорослої собаки. Моноцити мігрують із кровотоку в тканини, набуваючи специфічних фенотипів і функціональних характеристик. Ці клітини можуть виконувати різноманітні дії, такі як фагоцитоз, вивільнення позаклітинних пасток макрофагів, презентацію антигену, відновлення тканин, а також функціонувати у якості клітин-поглиначів [7,8,9]. В нашому експерименті кількість вищевказаних клітин мала сталу тенденцію до збільшення не залежно від фази статевого циклу. За результатами досліджень, можна зробити припущення, що кількість цих клітин протягом еструсу не залежить від концентрації статевих стероїдів а регулюється іншими біологічно активними ко-стимулючими молекулами.

Субпопуляція Т-клітин має ІІ класи клітин: Т-хелпери (CD4+) та Т-супресори (CD8+). Диференціація CD4+ Т-клітин на окремі субпопуляції (або клітинні фенотипи) визначається природою та концентрацією антигену, типом антигенпрезентуючих клітин та станом їх активації, цитокіновим мікрооточенням, яке супроводжує антигенну презентацію, а також наявністю та кількістю ко-стимулюючих молекул разом з іншими змінами [10]. Коли

CD8+Т-клітина розвиває свої ефекторні функції, вона перетворюється на цитотоксичну Т-клітину, здатну безпосередньо атакувати клітини та знищувати ті, які є злоякісними або інфікованими вірусом Щоб виконати цю функцію, цитотоксична Т-клітина індукує апоптоз у своїх клітинах-мішенях шляхом вивільнення цитолітичних гранул або шляхом експресії лігандів для рецепторів смерті, таких як FasL (CD95) [11]. За еструсу в наших дослідженнях Т-хелпери та супресори мали різну динаміку. Так вміст в крові Т- хелперів змінювався залежно від фази статевого циклу, що імовірно свідчить про гармонозалежність ефектів цих клітин під час еструсу. Оскільки основним ефектом Т- супресорної клітини є цитотоксичність, імовірно протягом 20 діб еструсу ця субпопуляція позбавлена специфічної антигенної стимуляції.

В-лімфоцити є менш потужними антигенпрезентуючими клітинами. Перші етапи розвитку В-клітин відбуваються в складних мікросередовищах, створених стромальними клітинами кісткового мозку, відомими як «ніші», з яких надходять стимули та фактори, необхідні для ініціювання серії клітинних сигналів. Вони, у свою чергу, активують фактори транскрипції, які індукують або пригнічують експресію різних цільових генів, які модулюють виживання, проліферацію та диференціювання клітин [12]. Специфічна динаміка В- лімфоцитів в нашому досліді імовірно свідчить про те, що активність і кількість цих клітин є гормонозалежними процесами. Фізіологічна роль цього процесу може бути пов’язана, з необхідністю пригнічення антитілоутворення в разі майбутньої вагітності або синтезу специфічних антитіл проти антигенів самця.

Хоча роль усіх різних популяцій імунних клітин для жіночої репродуктивної системи повністю не вивчена, деякі, такі як NK, мають вирішальне значення для настання вагітності. У матці людини та миші вони необхідні для формування високоінвазивної (гемохоріальної) децидуальної плаценти [1, 13] Динаміка цих клітин протягом еструсу мала специфічні особливості, що характеризувалося зниженням їх кількості під час овуляції, а саме з 10 до 15 доби. Пояснення такої закономірності потребує змістовних подальших досліджень, але була встановлена залежність між великою кількістю цих клітин в цервікальній рідині та неплідністю у жінок [14]. Отже, отримані авторські дані аказують на чітку залежність між фазами статевого циклу та кількісними показниками імунокомпетентних клітин. В подальшому є необхідність в дослідженнях, пов’язаних з застосуванням фармакологічних засобів імунорегуляторної дії з метою упередження дисбалансу між клітинами імунної системи і, як наслідок, недопущення розвитку запальних процесів в репродуктивній системі.

Висновки. Встановлено, що за естрального циклу відносна кількість нейтрофілів збільшується в динаміці у фолікулярну фазу і зменшується у

лютеальну фазу. Здатність нейтрофілів до фагоцитозу не залежить від зміни кількості цих клітин.

Доведено, що динаміка субпопуляції лімфоцитів за еструсу залежно від типу клітин має різну закономірність. Визначено, що під час овуляції зменшується кількість природних кілерів, а кількість Т- та В-лімфоцитів навпаки збільшується.

Список використаних джерел

1. Pereira M., Bolas A., Marques C., Alexandre-Pires G., Fonseca I., Santos-Gomes G. (2019). Development of Dog Immune System: From in Uterus to Elderly. *Veterinary Sciences, 6*. 83. 10.3390/vetsci6040083.
2. Hagman R. (2022). Pyometra in Small Animals 2.0. *Vet Clin Small Anim* 52 631–657 https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.01.004
3. Wijewardana, V., Sugiura, K., Wijesekera, D. P., Hatoya, S., Nishimura, T., Kanegi, R., Ushigusa, T., & Inaba, T. (2015). Effect of ovarian hormones on maturation of dendritic cells from peripheral blood monocytes in dogs. *The Journal of veterinary medical science*, *77*(7), 771–775. https://doi.org/10.1292/jvms.14-0558
4. Borregaard N. (2010). Neutrophils, from Marrow to Microbes. *Immunity, 33* (5), 657-670. https://doi.org/10.1016/j.immuni.2010.11.011.
5. Pillay, J., den Braber, I., Vrisekoop, N., Kwast, L. M., de Boer, R. J., Borghans, J. A., Tesselaar, K., & Koenderman, L. (2010). In vivo labeling with 2H2O reveals a human neutrophil lifespan of 5.4 days. *Blood*, *116*(4), 625–627. https://doi.org/10.1182/blood-2010-01-259028
6. Bekkering S, Torensma R. (2013) Another look at the life of a neutrophil. *World J Hematol, 2*(2). 44-58. https://doi.org/10.5315/wjh.v2.i2.44
7. Gordon, S., & Martinez-Pomares, L. (2017). Physiological roles of macrophages. *Pflugers Archiv : European journal of physiology*, *469*(3-4), 365–374. https://doi.org/10.1007/s00424-017-1945-7
8. Heinrich, F., Lehmbecker, A., Raddatz, B. B., Kegler, K., Tipold, A., Stein, V. M., Kalkuhl, A., Deschl, U., Baumgärtner, W., Ulrich, R., & Spitzbarth, I. (2017). Morphologic, phenotypic, and transcriptomic characterization of classicallyand alternatively activated canine blood-derived macrophages in vitro. *PloS one*, *12*(8), e0183572. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183572
9. Pereira, M. A., Alexandre-Pires, G., Câmara, M., Santos, M., Martins, C., Rodrigues, A., Adriana, J., Passero, L. F. D., Pereira da Fonseca, I., & Santos-Gomes, G. (2019). Canine neutrophils cooperate with macrophages in the early stages of Leishmania infantum in vitro infection. *Parasite immunology*, *41*(4), e12617. https://doi.org/10.1111/pim.12617

10. Cox, M. A., Kahan, S. M., & Zajac, A. J. (2013). Anti-viral CD8 T cells and the cytokines that they love. *Virology*, *435*(1), 157–169. https://doi.org/10.1016/j.virol.2012.09.012
11. Lieberman J. (2003). The ABCs of granule-mediated cytotoxicity: new weapons in the arsenal. *Nature reviews. Immunology*, *3*(5), 361–370. https://doi.org/10.1038/nri1083
12. Cano RLE, Lopera HDE. (2013) Introduction to T and B lymphocytes. In: Anaya JM, Shoenfeld Y, Rojas-Villarraga A, et al., editors. *Autoimmunity: From Bench to Bedside [Internet]*.5. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459471
13. Tizard I.R. (2017) *Veterinary Immunology. 10th ed*. Elsevier; Amsterdam, The Netherlands.
14. Ulčová-Gallová, Z., Mukenšnabl, P., Haschová, M., Pešek, M., Chaloupka, P., Lošan, P., Bibková, K., Mičanová, Z., Cibulka, J., & Švecová, M. (2019). NK cells not only in endometrium but also in ovulatory cervical mucus in patients with decreased fertility. NK buňky nejen v endometriu, ale i v ovulačním cervikálním sekretu u žen se sníženou plodností. *Ceska gynekologie*, *84*(3), 184–189.

DYNAMICS OF COMPARATIVE IMMUNOGRAM INDICATORS IN FEMALE DOGS DURING THE ESTROUS CYCLE

V. Kyrychenko, M. Broshkov

The article presents data on the dynamics of the comparative number of neutrophils, their ability to phagocytosis and the main populations of immunocompetent cells in terms of estrus in female dogs. Comparing the dynamics of the quantity of neutrophils with their phagocytic activity, it should be noted that the percentage of active neutrophils had the opposite trend. Thus, during the follicular phase of the sexual cycle, namely from days 1 to 15, the number of neutrophils capable for phagocytosis significantly increased from 60.0±3.09 to 65.333±4.52 ($P \leq 0.05$). The dynamics of the comparative number of lymphocytes and their regulatory subpopulations per estrous shows that from days 1 to 10 (the follicular phase of the estrous cycle) there was a significant ($P \leq 0.05$) decrease - by2.7%. In our experiment, the number of monocytes had a constant tendency to increase, regardless of the phase of the sexual cycle. It has been determined that during ovulation the number of natural killers decreases, while the number of T- andB-lymphocytes, on the contrary, increases.

Key words: *estrus, phagocytic activity of neutrophils, lymphocytes, natural killers.*

УДК 619:618.1:619:612.1:636:2 DOI:10.37000/abbsl.2022.105.02

СЕРОТЕРАПІЯ КОРІВ З ПЕРСИСТЕНТНИМ ЖОВТИМ ТІЛОМ ЯЄЧНИКА

О. Боднар

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський

У роботі дано теоретичне обґрунтування та наведені результати клінічних досліджень з лікування корів за дисфункції гонад. Установлено, що комплексно-послідовне застосування гемостимулюючої сироватки коровам з персистентним жовтим тілом підвищує лютеолітичну ефективність броестрофану та покращує їх заплідненість. Сумісне інтраартеріальне введення броестрофану та доцитолу дозволяє зменшити дози препаратів та досягнути кращих клініко-економічних показників, у порівнянні з їх внутрішньом'язовим введенням. Запропонована серотерапія позитивно впливає на механізм нейрогуморальної регуляції статевого циклу в напрямку його нормалізації, є ефективним методом відновлення статевої циклічності і запліднюваності корів.

Ключові слова: *корова, яєчник, жовте тіло, анафродизія, сироватка, неплідність, гіпофункція, фертильність.*

Вступ. Проблема гінекологічних захворювань в молочному скотарстві залишається однією із основних, займає значну частину роботи спеціалістів ветеринарної медицини. Функціональні розлади яєчників у корів, які призводять до стійкої неплідності та яловості, спричиняють значні економічні збитки у галузі скотарства, тому постійно знаходяться в центрі уваги як практиків, так і науковців. Патологічні процеси в яєчниках корів є однією із основних причин недоотримання молока та яловичини, порушення племінної та селекційної роботи, передчасної вибраковки високоцінних тварин тощо. За даними різних авторів, ця патологія є дуже розповсюдженою в молочних господарствах України і реєструється у 20-80 % неплідних корів. [1-3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Незважаючи на постійне та ґрунтовне вивчення причин виникнення, діагностики, лікування та профілактики дисфункції гонад у корів, дана проблема залишається надзвичайно актуальною у ветеринарній гінекології. Більшість практиків та науковців вважають, що для відновлення відтворної функції головну увагу необхідно приділяти біологічно повноцінній годівлі, поліпшенню умов утримання тварин, догляду за ними та правильній експлуатації. На їх думку медикаментозне лікування корів з дисфункцією яєчників доцільно проводити у два етапи: спочатку провести курс загальностимулюючої терапії, до складу якої доцільно ввести один з тканинних препаратів та полівітамінний препарат, а лише після цього призначають гормональні препарати для стимуляції

фолікулогенезу. Тому науковці і практики постійно ведуть пошук ефективних та екологічно чистих лікувально-профілактичних засобів, які б проявляли мінімальний негативний вплив на макроорганізм, мали оптимальний лікувально-економічний ефект і водночас були спрямовані на відновлення гомеостазу організму [4-5].

Із функціональних розладів гонад у корів найчастіше реєструють гіпофункцію та кісти яєчника, персистенцію жовтого тіла. Ураховуючи значне поширення анафродизії у корів протягом тривалого періоду після отелення, зумовленої персистенцію жовтого тіла у яєчниках, дана гінекологічна патологія потребує подальшого вивчення і розробки нових ефективних профілактичних та лікувальних заходів.[3-7].

На сьогодні для відновлення фертильності самок та її регуляції запропоновано ряд методів, в основі яких лежить застосування препаратів, які проявляють як специфічну, так і неспецифічну дію. Враховуючи складний механізм розвитку дисфункції яєчників та її поліетіологічність, лікування даної патології повинно включати як специфічні (гормональні та гормоноподібні препарати), так і засоби загально стимулюючої дії, які сприяють нормалізації показників гомеостазу хворих корів. У ветеринарній гінекології науковцями та практиками апробовано ряд методів та засобів стимулюючої терапії: тканинні екстракти за-Філатовим, УФОК, водні розчини та олійні емульсії препарату АСД−ф−2, водні та олійні розчини іхтіолу, молозиво -, гемо та серотерапію, лейкоцитарну масу та ін., а також їх комбінації. Загально відомо, що застосування самкам біостимуляторів активує обмінні процеси та імунний захист організму, а посередництвом нормалізації нейрогуморальної регуляції, стимулює фолікулогенез та відновлює статеву циклічність [8-12].

Метою дослідження було: підвищення ефективності лікування корів з персистеним жовтим тілом яєчника та відновлення їх фертильності.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для досліджень були корови української молочної чорно-рябої, симентальської та української червоної молочної породи регіону Хмельницької області. Середній вік тварин
– 4,5 роки, молочна продуктивність - 6 тис. кг. На потязі 2016-2021 роківшляхом акушерської та гінекологічної диспансеризації було досліджено, відібрано та проліковано 68 корів з діагнозом персистентне жовте тіло яєчника.

На першому етапі досліджень був проведений підбір біостимуляторів та гормональних препаратів, визначені їх оптимальні дози, комбінації та раціональні методи введення. З метою направленої дії та підвищення ефективності дії застосованих препаратів, ми перевірили можливість їх регіонарного (внутрішньоартеріального та паравагінального) застосування. Внутрішньоартеріальне введення лікарських препаратів проводили у внутрішню здухвинну артерію (за І.П. Ліповцевим) за допомогою ін’єкційної голки довжиною 150 мм. При такому способі

введення препарати мінімально розбавляються кров'ю та найкоротшим шляхом заносяться в матку та яєчники. Перед інраартеріальною інфузією проводили трансректальний масаж матки і яєчників, що активувало локальний кровообіг та сприяло накопиченню тут введених препаратів.

Перед початком клінічного експерименту ми визначили безпечність та дійовість внутрішньоартеріального введення різних доз броестрофану та доцитолу як порізно, так і сумісно. Доцитол та броестрофан, попадаючи з артеріальною кров'ю в органи тазової порожнини, викликають активне скорочення гладких м'язів матки, підвищують кровообіг у внутрішніх статевих органах, що сприяє депонуванню тут ліків. Слід зауважити, що вищеописане внутрішньоартеріальне введення препаратів просте у виконанні, проходить без будь-яких ускладнень для тварин. Його можна виконувати в умовах виробництва (ветеринарний пункт, тваринницьке приміщення тощо) [13].

Результати досліджень. Проведені клініко-експерементальні дослідження є одним із етапів науково-дослідної роботи кафедри ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії закладу вищої освіти «Подільський державний університет» по розробці та впровадженню ефективних лікувально-профілактичних заходів по боротьбі з неплідністю самок, методів відновлення та підвищення відтворної здатності корів і телиць, методів імунодіагностики та імунокорекції організму за патології органів розмноження. За останні 30 років співробітниками та аспірантами кафедри було розроблено та впроваджено в клінічну практику понад 60 схем лікувальної та профілактичної обробки корів та телиць з хворобами статевої сфери.

Корів з персистентним жовтим тілом яєчника розділили на 4 групи **(**схема досліду представлена в табл.)**.** Тваринам 1-ї дослідної групи (Д1) після трансректального обстеження та масажу яєчників і матки застосували броестрофан в дозі 2 мл внутрішньом'язово (1 мл препарату містить клопростенолу натрієва сіль - 0,25 мг, синтетичний аналог простагландину F2-альфа, який в період лютеальної фази статевого циклу викликає регресію жовтого тіла у самок та сприяє росту і розвитку фолікулів).

Коровам 2-ї дослідної групи (Д2) після масажу геніталій внутрішньом'язово ін'єктували 2 мл броестрофану та 10 мл доцитолу (1 мл препарату містить 5 мг пропранололу гідрохлориду, блокує β1- і β2-адренорецептори, виявляє мембраностабілізуючу дію, підвищує тонус мускулатури і скоротливість матки), а 3-ї дослідної групи (Д3) - броестрофан в дозі 1 мл поєднаного з 5 мл доцитолу вводили у внутрішню здухвинну артерію (за І.П. Ліповцевим). Нами попередньо було встановлено, що запропоноване одночасне внутрішньоартеріальне введення броестрофану та доцитолу проявляє виражений лютеолітичний ефект та є ефективним методом індукції статевої охоти у корів; дозволяє вдвічі зменшити рекомендовані настановою дози препаратів - броестрофану – 1 мл, доцитолу – 5 мл.

Тварин 4-ї дослідної групи (Д4) тричі з інтервалом 72 год. обробляли гемостимулюючою сироваткою (ГСС) власного виробництва в наростаючих дозах - 20 мл, 30 мл, 40 мл. Сироватку вводили у паравагінальну клітковину на глибину 5-8 см. ГСС отримували від здорових та перевірених на інфекційні захворювання корів, у яких за 24 год. до забою забирали біля 3 л крові. За передзабійний час в організмі таких частково знекровлених тварин відбувається процес активної регенерації крові з відновленням її циркулюючого об'єму. Одночасно у такій крові нагромаджуються речовини, які стимулюють гемопоез, збільшується питома вага молодих клітин крові. Через добу проводився забій тварин, від них забирали кров, з якої готували сироватку. Дана методика відома як метод приготування видонеспецифічної сироватки за методом Н.Г. Бєлєнького [10, 14].

Таблиця 1. **Схема обробки та результати лікування корів за персистентного жовтого тіла яєчника.**

Групи корів	Загальна схема обробки	n	Відновили статеву циклічність		Стали тільними з числа дослідних		Заплідненість, %
			n	%	n	%	
Д1	броестрофан 2,0 мл, в/м,	16	11,0	68,7	7	43,7	63,6
Д2	броестрофан-2,0 мл, доцитол – 10,0 мл, в/м	20	15	75,0	11	55,0	73,3
Д3	броестрофан 1,0 мл, доцитол-5,0 мл, в/а	20	15	75,0	12	60,0	80,0
Д4	Серотерапія, броестрофан-2,0 мл, в/м	12	9	75,0	7	58,3	77,8

Як свідчать дані таблиці, одноразове внутрішньом′язове введення 2 мл броестрофану коровам з персистентним жовтим тілом яєчника (група Д1) індукувало прояв стадії збудження у 68,7% тварин, заплідненість склала 63,6%,а 43,7% самиць з числа дослідних стали тільними. При сумісному

внутрішньомязовому введенні броестрофану та доцитолу (група Д2) частота відновлення статевої циклічності зросла на 6,3%, заплідненість - на 10,3%, а число тільних - на 11,3%. Комбіноване внутрішньоартеріальне введення броестрофану та доцитолу (група Д3) забезпечило найвищу заплідненість корів
- 80% та ефективність лікування: 60,0% з числа дослідних стали тільними. Слід відзначити, що незалежно від методу введення даних препаратів частка корів, які відновили статеву циклічність була однаковою – 75%. Покращення показників лікування корів за персистентного жовтого тіла яєчника в даних дослідних групах можна пояснити синергічною дією броестрофану тадоцитолу.

Установлено, що трьохразова обробка корів ГСС суттєво не впливає на відновлення статевої циклічності дослідних корів (на лютеолітичний ефект броестрофану), проте істотно підвищує (різниця вірогідна) заплідненість самок, що можна пояснити стимулюючою дією біостимулятора на фолікулогенез та позитивний вплив на нейрогуморальну регуляції статевого циклу. Так, заплідненість та частка тільних корів у групі Д4 була відповідно на 14,2% і 14,6% вищою, ніж у групі Д1.

Отримані дані дають підстави припустити, що запропонована серотерапія, володіючи загальностимулюючою дією на організм, активує обмінні процеси та в значній мірі позитивно впливає на механізм нейрогуморальної регуляції статевого циклу в напрямку його нормалізації, сприяє відновленню функції гіпоталамо-гіпофізарно-оваріально-маткової системи корів.

Висновки.

- 1. Для відновлення статевої циклічності у корів за персистентного жовтого тіла яєчника доцільно використовувати комплексне введення броестрофану та доцитолу.
- 2. Регіонарне введення броестрофану та доцитолу (у внутрішню здухвинну артерію) є цілковито безпечним та раціональним методом, дозволяє вдвічі зменшити дози препаратів та досягнути вищих клініко-економічних показників, у порівнянні з їх внутрішньом‘язовим введенням.
- 3. Триразове застосування гемостимулюючої сироватки в наростаючих дозах коровам з персистентним жовтим тілом підвищує лютеолітичну ефективність броестрофану та покращує їх заплідненість після проведеного лютеолізу.

Список використаних джерел

1. Яблонський В.А. (2008). Проблема відтворення тварин: стан і перспективи.В.А. Яблонський. Вісник НАУ, 57, 169–173.

2. Zobel, R., Pipal, I., Buić, V. (2012). Anovulatory estrus in dairy cows: treatment options and the influence of breed, parity, heredity and season on its incidence. Vet.Arhiv, 8, 239-249.
3. Краєвський А.Й., Травецький М.О., Осмола В.В., Рошка Ф.Г. (2016). Причини анафродизії у високопродуктивних корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Ветеринарна медицина». Суми,6(38), 208–213.
4. Wiltbank, M.C., Gumen A., Sartori R. (2002). Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. Theriogenology. 57(1). P. 21-52. doi: 10.1016/s0093-691x(01)00656-2.
5. Dochi, O., Kabeya, S., Hisaichi, H.K. (2010). Factors affecting reproductive performance in high milk-producing Holstein cows. J. Reprod. Dev., 56(1), 61–65.
6. Kumar, P., Singh, M. (2018). Prevalence of various etiological factors responsible for causing infertility in cows of Himachal Pradesh. Explor. Anim. Med. Res., 8(2),164–167.
7. Mogheiseh, A., Ahmadi, M.R., Nazifi, S., Mirzaei, A., Fallah, E. (2020). Destination of corpus luteum in postpartum clinical endometritis cows and factors affecting self-recovery. Veterinary and Animal Science, 9, 100067.
8. Слепченко В.М., Михайлов М.М., Жук Ю.В., Колоша О.В. (2017). Діагностика та лікування корів з персистентним жовтим тілом яєчників. Науковий вісник НУБіП України, 172(1), 252–256.
9. Long, S.T., Phong, V.T. (2017). Using of Prostaglandin F2α and Gonadotrophin Releasing Hormone in treatment of ovarian disorders in dairy herd in Vinh Phuc province. Journal of Animal Husbandry Sciences and Technics, 224(9), 73-79.
10. Боднар О.О. (2022). Застосування біостимуляторів при дисфункції яєчників у корів. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, 35, Кам'янець-Подільський, 48-54. DOI:https://doi.org/10.37406/2706-9052-2021-2-6.
11. Majeed, A.F. (2016). AlhitiUse of prostaglandin PGF2 αfor treatment of persistent corpus luteum in dairy cattleAl-Anbar Journal of Veterinary Sciences, 9(1), 41-44.
12. Longa, S.T., Gioib, P.V., Suongc, N.T. (2021). Some Factors Associated with Ovarian Disorders of Dairy Cattle in Northern Vietnam. Tropical Animal Science Journal, 44(2), 240-247. DOI:https://doi.org/10.5398/tasj.2021.44.2.240
13. Спосіб індукції статевої охоти у корів та телиць: пат. 84363 Україна, МПК:А61Д19/00, А 61 К 31/138, А 61 31/5575. № 03641; заявл. 02.04.2007; опубл. 10.07.2008, Бюл. № 19.
14. Калашник И.А. (1990). Стимулирующая терапия в ветеринарии. К.: Урожай. 160 с.

SEROTHERAPY OF COWS WITH PERSISTENT LUKE OF THE OVARY

O. Bodnar

The paper provides a theoretical justification and results of clinical studies on the treatment of cows with gonadal dysfunction. It has been established that the complex and sequential application of hemostimulating serum to cows with persistent yellow body increases the luteolytic efficiency of broestrophan and improves their fertility. Combined intra-arterial administration of broestrophan and docitol allows to reduce drug doses and achieve higher clinical and economic indicators, compared to their intramuscular administration. The proposed serotherapy has a positive effect on the mechanism of neurohumoral regulation of the sexual cycle in the direction of its normalization, and is an effective method of restoring the sexual cycle and fertility ofcows.

Key words: *cow, ovary, corpus luteum, anaphrodisia, serum, infertility, hypofunction, fertility.*

УДК 639.22/.24+639.127.3:504.06 DOI:10.37000/abbsl.2022.105.03

ВПЛИВ ПЛАСТИКУ ТА МІКРОПЛАСТИКУ НА ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я МОРСЬКИХ ТВАРИН, ПТАХІВ ТА РИБ ЗАПОБІГАННЯ ПОТРАПЛЯННЯ НОВОГО ПЛАСТИКУ В МОРЯ ТАОКЕАНИ

А. Бакова, В. Кушнір
Одеський державний аграрний університет

У статті наведені сучасна інформація щодо негативного впливу пластику на різні види тварин та риб, проблеми мікропластику, також вказані данні про кількість пластику у морях та океанах, який пластик частіше можна зустріти.

Ключові слова: *пластик, мікропластик, забруднення пластиком, гибель тварин.*

Постановка проблеми. Щороку понад 8 мільйонів тонн пластику потрапляє в океан. Згідно з останніми дослідженнями, ця цифра може бути ще більшою — до 14 мільйонів тонн на рік. Це еквівалентно скиданню повної вантажівки пластику в море щохвилини. Щоб зрозуміти це, уявіть собіпонад 200 мільярдів пластикових пляшок на рік.

Кожен рік пластикові відходи вбивають до мільйона морських птахів , 100 000 морських ссавців, морських черепах і незліченну кількість риб. Пластик залишається в екосистемі протягом незліченних років і щодня завдає шкоди морським тваринам.

Пластмаси становлять до 80% усіх відходів у морях. За деякими оцінками, зі швидкістю викидання пластикових виробів до 2050 року в морі буде більше пластику, ніж риби , і приблизно 99% морських птахів матимуть уламки пластику в своїх надрах.

Метою роботи є на основі літературних джерел проаналізувати шкідливість пластикових відходів для тварин запропонувати заходів для запобігання отруєння пластиком.

Огляд літературних джерел. Пластик – сучасний гнучкий матеріал. Він вирішив чимало проблем будівництва, покращив вигляд фасадів та інтер'єрів.Але з ним пов'язана і ціла купа проблем.

Ціла низка пластику потрапляє до моря, а саме:

- 80% всього забруднення моря є результатом наземної діяльності . На Азію припадає понад 63% викинутого пластику — Китай виробляє більше чверті, причому Індонезія, Філіппіни, Таїланд та В'єтнам також роблять значний внесок. США — найвища розвинена країна.

- Згідно з німецьким дослідженням, понад 90% пластику, що потрапляє в море, потрапляє туди через десять великих річок, що протікають через густонаселені райони. Вісім з них знаходяться в Азії, а два інших (Ніл і Нігер) в Африці. Але проблема, нехай і набагато менша, також з Європи. Тільки річка Дунай щорічно збирає, а потім викидає в море приблизно 1700 тонн пластику [1-3].
- Проте пластикові відходи також можуть потрапити в море під час стихійного лиха . У дослідженні, опублікованому в журналі *Scientific Reports* ,підраховано, що землетрус 2011 року в Японії виніс у море до 20% загальної кількості пластикових відходів.

З моменту винаходу пластику в усьому світі було вироблено понад 8 мільярдів тонн його. Зараз щорічно виробляється близько 300 млн тонн пластику , 40% з яких — упаковка (прогноз на 2020 рік — 400 млн тонн). Однак системи переробки не можуть встигати за зростанням попиту, і проблема посилюється через поточне скорочення переробки в Китаї.

За оцінками, лише 9% пластику переробляється, ще 12% спалюється, а решта 79% пластикових відходів забруднюють навколишнє середовище . Якщо нинішня тенденція збережеться, до 2050 року Земля створить близько 34 мільярдів тонн пластику.

Точно визначити, скільки пластикових відходів плаває в океанах, непросто і навіть неможливо. В одному з часто цитованих досліджень 2013 року загальна кількість пластику в морі становить лише 269 000 тонн **.** Океанограф Маркус Еріксон разом з групою вчених здійснили 24 експедиції вперіод з 2007 по 2013 роки. Вони зібрали дані про основні течії води, а також про кількість і розміри пластику **.** Однак вони зосередилися лише на пластмасах, що плавають на поверхні.

У результаті ця цифра далека від точної, оскільки неможливо було включити відходи, які більше не плавають **.** Такі відходи ще більш небезпечні. Такожми вже знаємо, що щорічно додається 8 мільйонів тонн пластику.

Автори дослідження « *Забруднення пластиком у світових океанах* » зафіксували**,** які відходи потрапляють у моря . Часто вони стикалися з кульками-дезодорантами, зубними щітками, відерцями, наскакувальними кульками, пластиковими пляшками та пляжним взуттям. Одноразова пластикова упаковка – найпоширеніший предмет на пляжах. Сюди входять пляшки з напоями, соломинки, одноразові сумки для покупок, гігієнічні рушники, тампони, ватяні вкладиші, презервативи, недопалки та одноразові запальнички [2,3].

Рибальське спорядження, так звані **«** сітки-привиди », часто опиняються в морях. Забуте, втрачене або викинуте іншим чином рибальське обладнання становить до 10 відсотків (640 тисяч тонн) усіх морських відходів.

У 2004 році учасники проекту GhostNets Australia знайшли та зібрали понад 13 000 втрачених рибальських сіток у районі на північ від Австралії. Дослідження, опубліковане в журналі *Conservative Biology* , показує, що **від** 4866 до 14600 черепах були спіймані в ці «примарні мережі» лише в цій місцевості.

Мікропластиком називають всі пластмасові частинки розміром менш як п’ять міліметрів. Такі крихітні пластмаси часто зустрічаються в косметичних та гігієнічних засобах як абразиви (наприклад, у зубних пастах чи гелях для душу), але ще частіше вони є уламками більшого шматка пластику, що розпався під дією фізичних чинників, головно, ультрафіолетового випромінювання. Одним із найважливіших джерел мікропластику є наш звичайний одяг із синтетичних матеріалів. З кожним пранням у каналізацію вимиваються десятки тисяч маленьких ворсинок пластикових ниток, що врешті потрапляють в природне середовище. Одне з останніх досліджень показало, що за останні приблизно 70 років людство вимило з одягу в довкілля понад п’ять мільйонів тонн пластикових мікроволокон.

Маленькі розміри дають змогу пластику потрапляти всередину більшої кількості організмів. Найкраще це простежується у жителів водойм. Невеликі водні тварини, приміром, планктонні, часто помилково сприймають плавучі відходи за їжу. Ці організми є основою харчових мереж водойм, тож поїдаються хижаками, передаючи останнім пластикове сміття. Всередині них воно ще більше накопичується та передається наступним ланкам харчового ланцюга, які матимуть ще більше пластику в організмі. Вчені кажуть, що наразі більшість морських хребетних тварин має у своїх тілах пластик.

Таким чином мікропластик вже давно став звичною складовою тваринного раціону, що знижує якість харчування організмів. Але небезпека криється не тільки в пластмасі як механічному подразнику — її маленькі часточки можуть вбирати в себе та вивільняти токсичні хімічні речовини або ж збудників захворювань. А деякі від початку містять такі шкідливі домішки як бісфенол А, що може мати гормоноподібний вплив на організми у великих концентраціях [1,4].

Оцінити вплив відносно великого пластикового сміття на біоту не складно навіть людям, що не займаються наукою: синтетичні рибальські сіті та пакети можуть фізично намотатися на тварин та знерухомити їх, грубі тверді предмети часто стають причинами травм та удушення, а проковтування пластикового сміття може закінчитися смертю через нездатність його перетравити. Однак із вивченням впливу на живу природу пластику малих розмірів ситуація дещо складніша, особливо, якщо говорити про великих організмів, як-от морських ссавців. Дослідження часто дають неоднозначні результати, утім приблизно половина з них вказує на негативний ефект мікропластику на тварин.

Зоопланктон, приміром, в забруднених мікропластиком водах суттєво менше харчується водоростями, що відбивається на його здоров'ї. Важливі для екосистем як біологічні фільтри молюски теж поглинають значну кількість мікропластику, що призводить до запальних процесів у їхніх тканинах та погіршує репродуктивну здатність. Це не дивно, зважаючи на те, що мікроскопічні частки пластику з природних водойм можуть легко проникати всередину клітин та ширитися організмом, завдяки плівці з біологічних молекул.Так само, мікропластик проявив токсичну дію на травну систему та мозок у риб, найвразливішими серед яких є мальки. Досліди показали, що близько три відсотки досліджених мальків мали в травному тракті мікропластик.

Більшість досліджень стосуються водних організмів, але шкоду мікропластику показували також досліди на наземних ссавцях. Так у мишей, що споживали забруднену мікропластиком воду, вчені виявили пластмасу в печінці, нирках та кишківнику, що проявилося патологічними змінами біомаркерів крові. Інше дослідження навіть вказало на те, що пластик викликає у мишей підвищену тривожність та інші поведінкові розлади.

Птахи заковтують пластик, приймаючи його за їжу. Але найчастіше птахи гинуть від виснаження, оскільки пластикові відходи, що не мають поживної цінності, дають відчуття повного шлунку, але не насичують птахів. До того ж птахи використовують пластик як матеріал для гнізда, приймаючи його за листя, гілочки та інші натуральні предмети.

Шматки пластика з гострими краями призводять до поранень і навіть загибелі пташенят. Ще одна небезпека, особливо для морських і прісноводних птахів - це кинуті рибальські снасті. Водоплавні птахи потрапляють у сітки і гинуть, не зумівши вибратися, або стають легкою здобиччю для інших тварин [1].

За даними експертів, з 265 зареєстрованих видів птахів, що заплуталися в пластиковому смітті, щонайменше 147 видів були морськими. В ООН закликають об'єднати зусилля для зниження пов'язаної з пластиком смертельної загрози для перелітних птахів.

За даними ООН, пластикові відходи щороку вбивають до одного мільйона морських птахів, 100 000 морських ссавців, морських черепах і незліченну кількість риб. Інтернет вже давно переповнений зображеннями черепах, які затикають рот на пластикових пакетах, і морських коників, які стискають бавовняні навушники. І доказів стає все більше [3,4].

Восени 2018 року мертвий китоподібний, викинутий на пляж індонезійського острова Сулавесі , мав у шлунку майже 6 кг пластику . Серед іншого – шльопанці, пластикові пляшки, сумки для покупок, більше сотні одноразових стаканчиків та тисячі пластикових фрагментів.

- Повідомляється, що більше 40% існуючих видів китів, дельфінів і морських свиней, всі види морських черепах і приблизно 36% морських птахів поглинали сміття в морі. Шлунок уражених тварин наповнюється

пластиковимсміттям, а потім вони буквально вмирають від голоду .

- Рибу, черепах, морських птахів і ссавців ловлять у старі знаряддя лову в так званих «небажаних уловах». За даними некомерційної організації World Animal Protection, це вбиває 100 000 китів, риб, тюленів, черепах та інших морських мешканців щороку.
- Пластик у воді шкідливий і в інших аспектах. Вони діють як магніт для жирних і небезпечних речовин , які отруюють рибу, а згодом і людину, на тарілці якої вони потрапляють.
- У пластмасах містяться деякі хімічні речовини , які діють як отрута, послаблюючи або вбиваючи морських тварин. Він може бути канцерогенним або негативно впливати на репродуктивні органи, що ще більше загрожує популяції риб, птахів та інших тварин.
- Плаваючі відходи також можуть служити для поширення інвазивних видів .
- У багатьох областях концентрація пластику до семи разів перевищує концентрацію зоопланктону , як продемонстрували дослідження Algalita, незалежного каліфорнійського науково-дослідного інституту.

Заходи профілактики потрапляння більшої кількості пластику у моря та океани .

• Промислові підприємства мають повторно використовувати те, що придатнедля такого використання. Мова йде про сумки та напої у пляшках. Сумки з тканини та напої у металевих або скляних пляшках доступні на ринку за помірними цінами.

• Населення має відмовитись від одноразової упаковки, надлишкової упаковки, соломинок та інших "одноразових" пластмас. Необхідно використовувати лише багаторазовий посуд.

• Скоротити повсякденний пластик такий, як пакети для бутербродів, одноразові контейнери для їжі, одноразові склянки на каву, замінивши їх багаторазовим ланчовими пакетами/коробкою, горнятком-термосом.

• Мінімізувати використання та виробництво пластикових носіїв інформації. Гарною альтернативою можуть стати хмарні сховища

• Шукайте альтернативу пластиковим предметам, до яких ви звикли.

• За крайньої необхідності використовувати пластик, необхідно відсортувати # 1 (PETE) або # 2 (HDPE), які найчастіше переробляються та здайте їх у найближчий пункт прийому вторсировини або покладіть у спеціальний контейнер. Слід уникати пластикових пакетів та пінополістиролу, оскільки вони як правило мають дуже низький рівень переробки.

• Підтримуйте заборону поліетиленових пакетів, закупівлі пінополістиролу.

• Слід поширювати інформацію про те, чому важливо скоротити використання пластик у нашому житті та неприємні наслідки забруднення пластмасами.

Висновки. На підставі проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що пластик сприяє зникненню цілих популяцій та видів тварин. Для запобігання нанесення непоправної шкоди навколишньому середовищу слід уникати використання пластику і постійно поширювати інформацію про шкоду, яку він вже наніс і потенційно може нанести.

Список використаних джерел

1. Джейбін. К., Лі. В., Сью, Л. та ін. Вплив первинних МП на золоту рибку(Carassius auratus). 2018. Хемосфера С. 213, 323-332.
2. Джейкоб Х., Бессон М., Оберханслі Ф., Тейлор А., Жіллет Би., Х'юз С. таін. Багатогранна оцінка впливу поліетиленових МП на молодь дорад(Sparus aurata). 2021.
3. Лінлін Ху, Мелісса Чернік, Ганна М. Льюїс, П. Лі Фергюсон, Девід Е. Хінтон. Хронічний вплив мікрофібри на дорослих японських медаків (Oryziaslatipes). 2020р.
4. Люшер. А.Л., Макью. М., Томпсон, Р.С. Мікропластик у шлунково-кишковому тракті пелагічних та придонних риб Ла-Маншу. (2013). С. 67 (1-2),94-99.

IMPACT OF PLASTICS AND MICROPLASTICS ON THE LIFE AND HEALTH OF MARINE ANIMALS, BIRDS AND FISH PREVENTING NEW PLASTIC FROM ENTERING THE SEAS AND OCEANS

A. Bakova, V. Kushnir

The article provides up-to-date information on the negative impact of plastic on various species of animals and fish, the problems of microplastics, as well as dataon the amount of plastic in the seas and oceans, which plastic can be found more often.

Key words: *plastic, microplastic, plastic pollution, death of animals.*

УДК 639.22:504.06 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.04**

ВПЛИВ ПЛАСТИКУ ТА МІКРОПЛАСТИКУ НА РИБ (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

В. Бойко, В. Кушнір
Одеський державний аграрний університет

У статті наведена сучасна інформація щодо впливу пластику на здоров'я риб. Наведено основні зміни, які відбуваються в оранізмі риб, внаслідок забруднення пластику, мікропластику. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що пластик негативно впливає на здоров'я риб та спричиняє певні зміни у тканинах та клітинах риб.

Ключові слова: *глобальна екологічна проблема, пластик, мікропластик,забруднення, морські риби.*

Постановка проблеми. Пластик – це цінний та корисний матеріал, який використовується для виготовлення більшої частини предметів у повсякденному житті. Однак у сучасному світі неправильне поводження та зловживання пластиком призвели до забруднення всіх країв водного середовища. І щороку у Світовий океан потрапляє мільярди фунтів пластику, яким ми забрюднюємо довкілля морських мешканців. За оцінками досліджень, зараз у Світовому океані знаходиться від 15 до 51 трильйона одиниць пластику - від екватора до полюсів, від арктичних крижаних щитів до морського дна. Жодна квадратна миля поверхні океану не вільна від пластикового забруднення. Тому забруднення мікропластиком є глобальною екологічною загрозою, і це насамперед стосується риб, які зазнають пошкодження внутрішніх органів або взагалі приводить до їх смерті.

Метою даної роботи є огляд літературних джерел та формулювання висновків щодо впливу пластику та мікропластику на здоров'я риб.

Аналіз літературних джерел. На сьогоднішній день все частіше і частіше риби проковтують пластик та мікропластик, який надходить з вод Світового океану, внаслідок людського недбальства. Проковтування пластику може відбуватися як навмисно, так і випадково, залежно від стратегії кормодобування тварини: деякі хижі риби можуть прийняти пластик за їжу, а фільтратори можуть ненавмисно проковтнути його під час годування. Мікропластики (МП) вважаються глобальною проблемою через їх токсичний вплив на риб. Через пластикове сміття ми можемо втратити багато видів риб.

Мікропластик може спричиняти негативні наслідки для видів риб, які можуть змінюватись від порушення біологічних функцій до смерті. Є класифікація залежно від характеру споживання мікропластику:

- накопичення в шлунково-кишковому тракті, що завдає фізичної шкоди, такоїяк закупорка та пошкодження;
- виділення у вигляді псевдофекалій, що порушують енергетичну передачу організмів;
- перенесення всередину організму, піддаючи впливу внутрішні органи,тканини та клітини.

Негативний вплив, смертельна дія пластику та мікропластику на організм риб було викладено, щоб забезпечити міцну дослідницьку основу для стійких токсикологічних досліджень МП та оцінити потенціал величезного екологічного порушення.

Вчені з американського штату Північна Кароліна досліджували вплив мікропластику на риб виду Японська Оризія (Oryzias latipes). В результаті проведених досліджень, було встановлено, що через пластикове сміття риба може знати тяжкі зміни в організмі або взагалі померти [3].

Слід також зазначити, що вчені дослідили негативний вплив пластика на зябра риб(на прикладі Oryzias latipes), які є чутливими мішенями для забруднюючих речовин через їх велику площу поверхні та тісної взаємодії із зовнішнім середовищем. В зябрах риби утворюється більше слизу, ніж зазвичай. Також відбуваються зміни усередині клітин, з яких складаються зябра. Це говорить про те, що мікропластик проник у їх кровоток і буквально заполонив організм риби. Також зміни зябер можуть впливати на життєво важливі фізіологічні процеси, у тому числі: іонний баланс, кислотно-лужна рівновага, газообмін, виділення азотистих відходів та осморегуляцію. Зокрема, зяброва камера була місцем як гострих, так і хронічних реакцій. Структурні зміни тичинок, первинних та вторинних пластинок свідчили про пошкодження [3].

Вчені Люшер А.Л., Велден Н.А. та Райт. С.Л зазначають, що мікропластик може накопичуватися в шлунково-кишковому тракті риби після вживання в їжу, створюючи перешкоди в травному тракті, які призводять до зниження апетиту, зниженню накопичення енергії та її виснаження [4,6].

Хуанг. Дж, Джейкоб Х., Сью Л. зазначають, що споживання мікропластику також може викликати анатомічні та функціональні зміни в травному тракті, викликаючи проблеми з харчуванням та розвитком у риб [1,2,9].

Мюллер, К., Екау. В., Чжан С. проводили дослідження впливу пластику на рибі виду Danio rerio (Даніо реріо, дамська панчоха). В результаті проведених досліджень, було встановлено, що споживання пластику рибами, може викликати пошкодження тканин, окислювальний стрес та зміни експресії генів, пов'язаних з імунітетом риб. Після впливу мікропластику риби страждають нейротоксичністю, затримкою росту та поведінковими аномаліями [5,10].

Ванг Дж., Фен С. зазначили, що в організмі риби Oryzias melastigma, яка зазнавала фізичних порушень через проковтування мікропластику, відбувається затримка росту, дисбіоз кишечника риб, зниження ваги, порушення антиоксидантного стану печінки та виявлення ознак стресу в печінці(включаючи виснаження глікогену, жирову вакуолізацію та некроз одиночних клітин), пошкодження репродуктивних органів [1,7,8].

Згідно з дослідженням, проведеним на рибках Carassius carassius в лабораторії Нью-Джерсі наночастинки мікропластику викликали порушення ліпідного обміну, що призводило до відмінностей у масі тіла, співвідношенню тригліцеридів і холестерину в сироватці крові та розподілу холестерину між м'язами та печінкою. Механізм цього, ймовірно, пов'язаний з тим фактом, що наночастки зв'язуються з аполіпопротеїном А-1, який є фундаментальним компонентом метаболізму жирів у багатьох організмах [8].

На сьогоднішній день недостатньо досліджень процесів накопичення мікропластику, фізичного пошкодження та виділення в шлунково-кишковомутракті риб, але передбачається, що пластик, який накопичується всередині риби, може перешкоджати здатності контролювати плавучість, викликати внутрішні виразки, часткові закупорки травного тракту та порушення сигналупризводить до голодування.

Висновки. Зміни у клітинах та тканинах привели нас до висновку, що пластик, мікропластик є потенційно небезпечними для здоров’я риб та що мікропластик є важливим фактором токсичності.

Список використаних джерел

1. Джейбін. К., Лі. В., Сью, Л. та ін. Вплив первинних МП на золоту рибку (Carassius auratus). 2018. Хемосфера С. 213, 323-332.
2. Джейкоб Х., Бессон М., Оберханслі Ф., Тейлор А., Жіллет Би., Х'юз С. та ін. Багатогранна оцінка впливу поліетиленових МП на молодь дорад(Sparus aurata). 2021.
3. Лінлін Ху, Мелісса Чернік, Ганна М. Льюїс, П. Лі Фергюсон, Девід Е. Хінтон. Хронічний вплив мікрофібри на дорослих японських медаків (Oryzias latipes).2020р.
4. Люшер. А.Л., Макью. М., Томпсон, Р.С. Мікропластик у шлунково-кишковому тракті пелагічних та придонних риб Ла-Маншу. (2013). С. 67 (1- 2), 94-99.
5. Мюллер. К., Теодосіо, М.А., Поусао-Феррейра, П., Баптиста. Токсичність та поведінкова реакція рибок даніо, що зазнали впливу комбінованих аналогів мікропластику та бісфенолу. 2021. С. 15-27.

6. Райт. С.Л., Томпсон, Р.К., Галлоуей, Т.С. Фізична дія МП на морські організми: огляд. Довкілля. Забруднене. (2013). С. 178, 483-492.
7. Фен С., Цзен Ю., Цай З., Ву Дж., Чан Л.Л., Чжу Дж. Полістиролові мікропластики змінюють функцію кишкової мікробіоти та статус метаболізму в печінці у морської медаки (Oryzias Melastigma). 2021. наук. Загальне довкілля 759.
8. Хенсон. Л. А, Лард. М., Харчовий ланцюг. Як транспортування наночастинок впливає на поведінку та метаболізм жирів у риб. (2012).
9. Хуанг. Дж. Н., Вень. Б., Сюй. Л., Гао. Дж.-З. та ін Мікро/нанопластики викликають нервово-поведінкову токсичність у дискусів (Symphysodon aequifasciatus). 2022. С.235, 424.
10. Чжан С., Чжао Дж., Цао З. Фотостаріння посилило несприятливий вплив поліамідних МР на ріст, здоров'я кишечника і абсорбцію ліпідів у рибок Даніо, що розвиваються. 2022. С. 158.

THE EFFECT OF PLASTIC AND MICROPLASTICS ON FISH (REVIEWARTICLE)

V. Boyko, V. Kushnir

The article provides up-to-date information on the impact of plastic on fish health.

The main changes that occur in the fish organism because of plastic and microplastic pollution are given. Based on the analysis of literary sources, it was established that plastic negatively affects the health of fish and causes certain changes in fish tissues and cells.

Key words: *global environmental problem, plastic, microplastic, pollution, sea fish.*

УДК 639.22/.24:504.06 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.05**

ПЕРЕТВОРЕННЯ ПЛАСТИКУ У СОЛОНІЙ ТА ПРІСНІЙ ВОДІ. МІКРОПЛАСТИК. ВПЛИВ МІКРОПЛАСТИКУ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ТВАРИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

Ю. Єрьоменко, В. Кушнір
Одеський Державний Аграрний Університет

У статті наведена сучасна інформація щодо використання пластика, його хімічного перетворення у водоймах. Наведено приклади потрапляння пластику у біосферу солоних та прісних водойм. На основі аналізу літературних джерел встановлено, як саме мікропластик впливає на стан здоров'я тварин та риб, зокрема людини, а також наведено приклади боротьби із забрудненням навколишнього середовища.
Ключові слова: *Пластик, мікропластик, перетворення у воді, поглинання.*

Постановка проблеми. Розвиток технологій та поліпшення рівня нашого життя призводять врешті решт до негативних наслідків. На сьогоднішній день розробка та впровадження у широкий вжиток різноманітних полімерів/пластмас через дешевизну, міцність, пластичність, довговічність внесли в наше життя значні переваги починаючи від звичних нам побутових речей на кшталт пакетів та пляшок до виробів медичного призначення (одноразові шприці, рукавиці і т.д.). Наслідком безконтрольного використання людиною пластикових виробів стало те, що пластики та продукти їх деградації призводять до незворотних змін екосистеми, починаючи від диспропорції бактерій та завершуючи загрозою вимирання цілих видів тварин. За різними оцінками, лише на поверхні океану знаходиться близько 200 000 частинок мікропластику на квадратний кілометр. Всі ми бачили сумні картини величезних скупчень пластикового сміття посеред Тихого океану, які стають непрошеним раціоном для його жителів, нахабно втручаючись у здоров'я та метаболізм. Мікропластик легко поглинається дрібними організмами, які продовжуючи харчовий ланцюг, врешті решт, опиняються на нашому столі і в нашому організмі. І вже екологічна проблема плавно перебігає у соціальну із медичними наслідками [1].

Метою даної роботи **є** огляд літературних джерел та формулювання висновків щодо впливу мікропластику на організми тварин.

Аналіз літературних джерел. Пластик, пластмаси — штучно створені матеріали, основою яких є полімер, що перебуває під час формування виробу у в'язкорідкому чи високоеластичному стані, а під час експлуатації — в склоподібному чи кристалічному стані. [2] Сучасною проблемою є перетворення пластику у воді – саме мікропластик. Це крихітні пластмасові частинки розміром від 1 мкм до 5 мм, наприклад розмір зерна річкового піску від 100 мкм.

Класифікація мікропластику:

- Первинний мікропластик — мікрогранули, які спеціально виробляють маленькими за розміром. Їх використовують в засобах гігієни, вони потрапляють в море і навколишнє середовище зі стічними водами.
- Вторинний мікропластик — мікрогранули, які утворюються в результаті розпаду пластикових відходів під впливом води і ультрафіолетових променів. Джерелами такого мікропластику можуть бути: побутове сміття, втрачені рибальські сітки, частки корабельної фарби і автомобільних шин, мікроволокна тканини, що утворюються при пранні синтетичного одягу.
- Нанопластик. Залежно від визначення, нанопластики мають розмір менше 1 мкм (тобто 1000 нм) або менше 100 нм [6]. Про існування нанопластів у навколишньому середовищі йде дискусія, оскільки виявлення та кількісне визначення в екологічних матрицях залишається проблемою.

Оскільки щороку виробляється приблизно 300 мільйонів тон пластику, що людство використовує повсякденно у всіх сферах життя, то посилюється проблема забруднення океанів і річок. [3] Це викликає все більше занепокоєння. У звіті ООН за 2016 рік було зафіксовано понад 800 видів тварин, що потерпають від забруднення пластиком при поглинанні або заплутані — на 69 % більше, ніж у звіті 1977 року, в якому від забруднення потерпало 247 видів тварин. [4] Щорічно в Світовий океан потрапляє близько восьми мільйонів тон пластикового сміття. 67 % пластикового сміття, що потрапляє в океан, приносять з собою 20 річок, в основному — азіатських. 90% всього пластику в Світовому океані протікає всього через 10 річок. Всі вони проходять через густонаселені райони; вісім з них — в Азії і дві в Африці. Найбільше пластику в океан потрапляє з річки Янцзи в Китаї. [5] Дослідження на тваринах свідчать, що мікропластик може пошкоджувати кишечник і печінку. Згідно з деякими дослідженнями, проковтнуті частки мікропластику ушкоджують внутрішні органи, а також виділяють всередині організму небезпечні хімічні речовини — від бісфенолу А (БФА), що негативно впливає на ендокринні органи, до пестицидів. Це порушує захисні функції організму і зупиняє ріст і розмноження клітин. Частинки мікропластику можуть призводити до утворення тромбів. Багато компонентів пластика негативно впливають на ендокринну систему.

З іншого боку, Всесвітня організація охорони здоров'я не вважає мікропластикв питній воді загрозою здоров'ю.

Процеси перетворення пластику на мікропластик.

У береговій зоні основним, домінуючим процесом є температурна дія. Враховуючи, що питома теплоємність піску відносно низька (664 Дж/кгК), топоверхня піщаного пляжу і пластикові відходи, що знаходяться в межах пляжу,влітку можуть нагріватися до температури + 40 °С. При більш високих температурах залежно від енергії активації процесу (Еа) фотоокислювальне розкладання значно прискорюється. Наприклад, при Еа ~ 50 кДж/міль, швидкість деградації збільшується удвічі при підвищенні температури всього на 10 °С [7]. Деградація – це хімічна зміна, яка різко знижує середню

молекулярну масу полімеру. Оскільки механічна цілісність пластмас незмінно залежить від їх високої середньої молекулярно-масової ваги, будь-яка значна ступінь деградації неминуче послаблює матеріал. Сильно розкладені пластмаси стають крихкими, щоб розпастись на порошкоподібні фрагменти при обробці. Навіть ці фрагменти, які часто не видно неозброєним оком, можуть зазнати подальшої деградації (як правило, за допомогою мікробіологічної біодеградації), при цьому вуглець в полімері перетворюється на CO2. Коли цей процес закінчується, і весь органічний вуглець у полімері перетворюється, це називається повною мінералізацією[8]. Пластик з високою молекулярною масою не піддається помітній біодеградації, оскільки види мікроорганізмів, які можуть метаболізувати ці полімери, доситьрідкісні в природі. У водному середовищі це простежується відносно практично усіх видів пластика, за винятком біополімерів, таких як целюлоза і хітин. Проте в роботах деяких учених визначені декілька штамів мікробів, які здатні розкладати поліетилен (Rhodococcus ruber – штам C208, 21 Brevibacillusborstelensis – штам 707), а також ПВХ (Pseudomonas putida). У лабораторних умовах, впродовж 30 днів інкубації, в концентрованій рідинній культурі, актиноміцети Rhodococcus ruber (штам C208) змогли переробити до 8 % поліолефіну в перерахунку на суху масу. Лакази, що секретуються цим видом штаму, зменшили середню молекулярну масу полімеру[9]. Проте, в ґрунті і водному середовищі цей процес практично неможливий. Це пов'язано з тим, що ці мікроорганізми не зустрічаються у великих концентраціях і, крім того, в природі завжди є джерела легко засвоюваних поживних речовин.

Як досліджували мікропластик у клітинах?

Вчені помістили чисті мікропластикові частинки розміром близько трьох мікрометрів у прісну воду зі штучного ставка або солону воду з морського акваріума та витримували їх там від двох до чотирьох тижнів. Обидві водойми, з яких взяли воду, населяли різні тварини, рослини та мікроорганізми. Помістивши в таку воду пластик, дослідники прагнули відтворити процес, що відбувається з ним у природних середовищах. Після витримування у таких умовах мікропластик із обох середовищ покрився оболонкою з біологічних молекул — вуглеводів, білків, жирів, амінокислот та нуклеїнових кислот.

Далі вчені досліджували, чи поглинаються ці частинки живими клітинами мишей або ж просто прикріплюються до їхньої поверхні. Для цього вчені пофарбували одну з основних клітинних структур, актинові філаменти, піддали клітини впливу пластику та дослідили їх під мікроскопом.

Реакція клітини на мікропластик.

Дослідження виявило всередині клітин темні плями, які виявилися згодом насправді мікропластиком. Це були частинки полістирену, пластику, який повсюдно використовується, зокрема для упакування харчових продуктів. Мікропластик, покритий оболонкою, суттєво частіше поглинався клітинами, ніж той, якого витримували в очищеній воді та який не мав

покриття. Дослідники припускають, що саме біологічні молекули на поверхні мікропластику допомагають йому легше проникати всередину живих клітин, відповідно, й тканин.

Мікропластик може потрапити в саму основу морської харчової мережі через поглинання. Таке спостерігалось, коли заряджені кульки нанополістиролу всмоктувались в целюлозу морської водорості, що пригнічувало фотосинтез та спричиняло окислювальний стрес. Мікропластик також може впливати на функціонування та здоров'я морського зоопланктону. Зменшення годування спостерігалося після поїдання зоопланктоном гранул полістиролу. Цікаво, що в шлунках масово викинутих на мілину кальмарів Гумбольдта знаходилися пластикові гранули. Цей великий хижий головоногий живиться зазвичай на глибині від 200 до 700 м. Шлях поглинання незрозумілий; кальмари могли харчуватися безпосередньо затонулими гранулами або організмами з гранулами в травній системі[10].

Незважаючи на те, що мікропластичне поглинання було зафіксовано для рядувидів, організми, здається, відкидають мікропластик до перетравлення та виводять мікропластик після перетравлення. Виробництво псевдофекалій є формою відторгнення перед травленням, але вимагає додаткових енергетичних витрат. Крім того, тривале виробництво псевдокалів може призвести до голоду. З іншого боку, багатощетинкові хробаки, морські огірки та морські їжаки здатні виводити небажані речовини через кишковий тракт, не зазнаючи очевидної шкоди. Повідомлялося про побічні ефекти поглинання мікропластичних речовин для хробаків: втрата ваги позитивно корелювала з концентрацією колосових відкладень (40–1300 мкм полістиролу), що зафіксувало суттєво знижену живильну активність та суттєво зменшення запасів енергії у хробака під впливом 5% непластифікованого полівінілхлориду (U -PVC). Пригнічене годування зменшує засвоєння енергії,порушуючи фізичну форму.

Природний знищувач пластику.

Апендикулярія – незвична тварина: прозора родичка асцидії та сальпи, що плаває в океані, фільтруючи воду в пошуках їжі з допомогою липкої сітки, що має метр завбільшки. Проте виявилося, що представники цього класу покривників відіграють і важливу роль при переробці мікропластику, який потрапив в океан: апендикулярії ловлять і їдять частинки пластику, викидаючи їх зі своїми випорожненнями та використаними фільтрами на морське дно. Аби відфільтрувати з води свою їжу – органічні частинки, – ця тварина створює фільтрову сітку завбільшки понад метр. Ці покриті слизом снасті плавають по воді, і їх забруднюють частинки. Потім *bathochordaeus charon* їх з'їдає. З часом фільтр сильно заклеюють неїстівні частинки, тоді тварина його скидає, і ця делікатна структура тоне на морському дні. Вчені припускають, що не лише апендикулярії виконують таку роботу, а й інші тварини, що фільтрують воду і живуть у середніх та верхніх водних шарах. Завдяки такій діяльності ці організми можуть послабити вплив забруднення принаймні в регіоні свого

проживання. [11]

Сучасні методи боротьби з пластиковими відходами.

На початку 2019 року уряд Євросоюзу заборонив додавати в продукти всі види пластику. В першу чергу це відноситься до косметичної індустрії. Виробникам доведеться замінити пластик на біологічну альтернативу.

Для боротьбі вже з існуючим океанічним забрудненням створюються системи очищення. Комп'ютерне моделювання, здійснене нідерландським фондом The Ocean Cleanup, припустило, що збиральні пристрої біля берегів, можуть видалити близько 31 % частинок мікропластику у навколишньому районі [12]. Крім того, деякі бактерії еволюціонували, щоб їсти пластик, а деякі види бактерій були генетично модифіковані для поїдання (певних видів) пластиків [13].

9 вересня 2018 року The Ocean Cleanup запустила першу в світі систему очищення океану, 001 aka «Wilson», яка діє в Великій тихоокеанській сміттєвій плямі [14]. В 2019-2021рр. у боротьбу з пластиковим забрудненням вступило друге та третє покоління бар'єрних перехоплювачів The Ocean Cleanup.

Висновки

У найближчі десятиліття мікропластик не зникне. Це факт. Але невже нічого не можна зробити? Звичайно можна. Кожен з нас може скоротити особисте споживання товарів з пластику, і тоді ми зменшимо його надходження в природу. Поки що вченим невідомо, чи чинить мікропластик всередині організму якийсь негативний вплив на здоров’я тварин та людей, і наразі немає визначених норм щодо максимальної кількості споживання пластикових частин на добу.

Список використаних джерел

1. https://www.bsmu.edu.ua/blog/vikoristannya-plastiku-sotsialno-ekologichna-problema-z-medichnimi-naslidkami/
2. Суберляк О. В., П. І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. Львів : Растр-7, 2007. — 375 с.Microplastic waste: This massive (tiny) threat to sea life is now in every ocean. *TheIndependent*. 13 липня 2014.
3. Smith, Madeleine; Love, David C.; Rochman, Chelsea M.; Neff, Roni A. (2018). Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health. *Current Environmental Health Reports* **5** (3). с. 375–386.
4. Southeast Asia Ripe For New Approaches to Microplastic Glut, Climate Change. *Radio Free Asia*
5. Harrison, R. M.; Hester, R. E. *Plastics and the Environment* Royal Society of Chemistry. 20 листопада 2018.
6. Boerger C. M., Lattin G. L., Moore S. L., Moore C. J. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. Mar. Pollut. Bull, 2010. P. 2275- 2278

7. T. Hamaide, R. Deterre and J.-F. Feller, Environmental impact of polymers, ISTE Ltd. John Wiley and Sons Inc, Hoboken, NJ. – 2014. P. 45-47.
8. Блиновська Я.Ю., Козловський Н.В. МІКРОПЛАСТИК – МАКРОПРОПРОБЛЕМА СВІТОВОГО ОКЕАНУ. Міжнародний журнал прикладних і фундаментальних досліджень № 10-1, 2015. – 159-162 с.
9. Оцінка пластмаси: Економічне обґрунтування для виміру, управління та розкриття інформації щодо використання пластмаси в галузі виробництва споживчих товарів. Програма ООН по навколишньому середовищу. 2014. С.7
10. Kakani Katija (Monterey Bay Aquarium Research Institute, Moss Landing,) et al., Science Advances, doi: 10.1126/sciadv.1700715
11. How scientists plan to clean up plastic waste in the oceans. *The Independent* 19 січня 2016
12. Eating Away the World's Plastic Waste Problem. *AABGU*
13. System 001 has launched into the Pacific | Updates. *The Ocean Cleanup* . 9 вересня2018.

TRANSFORMATION OF PLASTIC IN SALT AND INSIPID WATER. MICROPLASTIC. IMPACT OF MICROPLASTICS ON ANIMAL HEALTH (REVIEW ARTICLE)

Y. Yeromenko, V. Kushnir

The article provides up-to-date information on the use of plastic, its chemical transformation in water bodies. Examples of plastic entering the biosphere of salt and insipid water bodies are given. Based on the analysis of literary sources, it wasdetermined how exactly microplastics affect the health of animals and fish, in particular, humans, and examples of combating environmental pollution are also given.

Key words: *Plastic, microplastic, transformation in water, absorption.*

УДК.: 636.4:577.118 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.06**

ДИНАМІКА ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕТНОСТІ СВИНОМАТОК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПЕРІОДУ СУПОРОСНОСТІ

Я. Карпенко, А. Богословська

Полтавський державний аграрний університет

Досліджували показники неспецифічної резистентності супоросних свиноматок. Дослідження проведені на свиноматках аналогах. У крові, яку отримували з передньої порожнистої вени проводили підрахунок лейкоцитарної формули, визначали фагоцитарну активність нейтрофілів, включаючи фагоцитарне число, а також висначали БАСК та ЛАСК.

Дослідження показали, що в першу половину поросності, найбільші значення БАСК були в групах молодих свиноматок. У другій половині супоросності спостерігалося зниження БАСК у свиноматок перших двох опоросів ($p<0,01$; $p<0,05$). У свиноматок третього опоросу зниження БАСК виражене незначно.

У першу половину супоросності ЛАСК вище у свиноматок першого та другого опоросів в 1,40 – 1,1,29 рази ($p<0,01$; $p<0,05$), найнижча - у свиноматок третього опоросу. Наприкінці супоросності ЛАСК підвищується у всіх свиноматок, але у тварин 1-2 опоросів це підвищення більш значне ніж у свиноматок третього опоросу.

Найвищу ФАН відзначали у свиноматок другого опоросу, до кінця поросності у них відбувається достовірне зниження ($p<0,05$) даного показника.

Поглинальна здатність нейтрофилов також значно знижується наприкінці супоросності ($p<0,01$) в порівнянні з початком дослідження. У свиноматок третього опоросу вона була нижче ніж у тварин першої та другої супоросності в 1,37 рази ($p<0,01$).

Таким чином, свиноматки першого-другого опоросів відрізняються більш високими показниками БАСК у першу половину супоросності. На прикінці дослідження даний показник достовірно знижувався перед опоросом. Причому, рівень БАСК у цей період виявився нижче, ніж у свиноматок третього опоросу.

Крім того, для свиноматок перших двох супоросностей характерні високі показник лизоцимной активності, а також зниження показників ФАН у першу половину супоросності.

В результаті проведених досліджень визначені періоди нестійкого стану неспецифічного захисту організму. Це дозволить не тільки виявляти вплив на організм із метою відновлення вже порушеної резистентності, але також проводити профілактику цих порушень у встановлених неблагополучних групах тварин, більш диференційовано підбирати засоби, що зміцнюють стійкість організму. Плануються дослідження з метою

з'ясування резистентності поросят та вивчення впливу препаратів на імунний статус свиноматок та новонароджених поросят.

Ключові слова: *свиноматка, неспецифічна резистентність, БАСК, ЛАСК, ФАН, Фч.*

Постановка проблеми. Інтенсифікація тваринництва, впровадження нових систем і способів утримання тварин ставлять задачу з'ясувати адаптаційні можливості організму. В умовах промислової технології способи утримання вступають в протиріччя з фізіологічними особливостями свиней. Незбалансована годівля, велика кількість тварин на обмежених площах, цілорічне їхнє перебування в закритих приміщеннях, зміна мікроклімату, досить часті перегрупування та інші стресфактори викликають перенапругу функцій окремих органів та систем, підвищення чутливості до стресів [1,2], і як наслідок виникнення у свиней захворювань, пов'язаних із зниженням захисних функцій організму. Наслідком цього є зниження продуктивності та передчасне їх вибракування [3]. Високі рівні неспецифічних захисних сил організму свиноматок є обов'язковою умовою їх збереження, зменшення рівня захворюваності, досягнення максимальної продуктивності поголів'я.

Накопичений матеріал, теоретичні дослідження підтверджують велику роль неспецифічних захисних сил організму в формуванні здоров'я тварин. Під реактивністю слід розуміти властивість організму реагувати певним чином на дію навколишнього середовища. Під природною резистентністю прийнято вважати властивість організму протистояти несприятливій дії факторів навколишнього середовища яка зумовлена біологічними особливостями. Стан природної резистентності визначають неспецифічні захисні фактори організму тварин які детерміновані з їх видовими та індивідуальними особливостями.

Природну резистентність необхідно розглядати як загальну несприйнятливість тварин до факторів навколишнього середовища. Основними конститутивними захисними механізмами є шкірні та слизисті бар'єри, фагоцитоз, антимікробні речовини в тканинах та рідинах організму.

Ефективність розвитку галузі свинарства залежить від багатьох факторів. Основним серед них є генетично обумовлений рівень продуктивності, особливо при промисловому виробництві свинини, коли свиноматки перетворюються у фабрику по виробництву поросят [4-6].

Робота промислових комплексів показує, що інтенсивна промислова технологія вимагає нових підходів до селекційної роботи. Тварини повинні бути не тільки високопродуктивними, але також повинні володіти міцною конституцією та гарним здоров'ям, здатність тривалий час витримувати умови інтенсивної експлуатації. Останнє багато в чому обумовлене їхньою резистентністю. Це особливо важливо для свиней як багатоплідного виду з ранньою фізіологічною зрілістю та швидким темпом відтворення [7-10].

Проблема підвищення природньої резистентності тварин не втратила своєї актуальності. В теперішній час стає очевидним, що технології які використовуються в промисловому свинарстві не відповідають біологічним особливостям організму свиней , що в свою чергу впливає на функціонування фізіологічних систем, метаболічних процесах. Особливо це впливає на неспецифічну резистентність та відтворювальну здатність тварин. Забезпечення ветеринарного благополуччя та здоров'я свиней, особливо в умовах їх інтенсивної експлуатації засноване на реалізації трьох основних завдань: створення оптимальних умов утримання, адекватній годівлі та підвищенні компенсаторних властивостей організму/

При цьому необхідно враховувати різноманітність факторів зовнішнього середовища та складності встановлення причин впливу, тому вони досить часто залишаються без змін. Внаслідок цього у свиней відмічається зниження імунологічної реактивності організму, та розвиваються набуті імунодефицити, змінюється рівень та спрямованість обміну речовин [10-13].

Аналіз актуальних досліджень. Імунна система - це система захисту організму тварин Вона контролює функціонування ланок клітинного та гуморального імунітету та підтримує гомеостаз внутрішнього середовища організму тварин. Імунна система приймає активну участь у специфічному та протиінфекційному захисті та опосередковано у врегулюванні запальних, алергічних та різноманітних імунодефіцитних процесів на етапі гомеостатичної функції імунітету свиноматок [1-6]. Головну роль в імунних реакціях відіграють лімфоцити.

Фагоцитоз це захисна реакція організму на проникнення чужорідних клітин або часток. Неспецифічна резистентність організму свиней залежить від розвитку та функціонування імунної системи. На цей розвиток впливають ряд чинників зовнішнього середовища (годівля, екологія). Погіршення екології в купі з збільшенням кількості та сили пливу стрес-факторів негативно впливає на стан здоров'я тварин [8]. Все це сприяє пригніченню природної резистентності, зниженню продуктивних якостей та розвитку імунодефіцитних станів. В наслідок цього організм тварин не здатний виробляти необхідну кількість імунокомпетентних антитіл для боротьби з інфекційними хворобами. У великій мірі це пов'язано в першу чергу з одержаним від матері після народження колостральним імунітетом, якій знижується, а стабільність набутого імунітету залежить від складу нормальної мікрофлори кишечнику [11]. Саме промислова система утримання свиней передбачає впровадження інтенсивних технологій, які призводять до виникнення стресфакторів. Особливо чутливими до впливу стресу є свиноматки в різні періоди вагітності. Це пов'язано з інтенсивним внутриньоутробним розвитком поросят. Інтенсивні технологій нездатні повною мірою нівелювати негативний вплив стресу на організм свиней. Це спричиняє розвиток синдрому імунологічної супресії, а в подальшому знижуєпродуктивність та відтворювальну здатність свиноматок. З огляду на

це, виникає необхідність розробки ефективних способів їх корекції [12-13].

Оскільки імунній системі належить ключова роль у адаптивних механізмах гомеостазу, вивчення основних біохімічних та імунологічних особливостей формування імунної відповіді в організмі свиней у різні періодигестації є актуальною проблемою.

Мета статті, завдання та методика досліджень. Метою наших досліджень полягала у вивченні стану імунобіологічної реактивності та неспецифічної резистентності на основі змін показників крові супоросних свиноматок в різні періоди гестації.

Дослідження проводили в умовах ПРАТ «Градизськ» Глобинського району та на кафедрі інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки Полтавського державного аграрного університету.

Для проведення дослідження були відібрані 45 свиноматок – аналогів I, II та III супоросності. Протягом всього періоду супоросності за піддослідними свиноматками вели спостереження. Тварини утримувались в умовах які відповідають зоогігієнічним вимогам та одержували раціон в відповідності з діючими нормами. Віфдбір проб крові проводили на 30-ту, 60-ту та 90-ту добу дослідження.

Оцінку стану природної резистентності та імунної реактивності досліджуваних поросних свиноматок визначали за комплексом показників:

а) оцінка показників клітинного імунітету за кількістю підрахованих лейкоцитів на сітці Горяєва, диференційним підрахунком лейкоцитів у мазкахкрові та виведенням лейкоцитарної формули;

б) оцінка показників неспецифічної резистентності за визначенням бактерицидної активності сироватки крові (БАСК) та лізоцимної активності сироватки крові (ЛАСК) з використанням культур Micrococcus lysodeikticus заметодикою И. М. Карпутя;

в) фагоцитарну активність (ФА) та фагоцитарне число (ФЧ) оцінювали з використанням культури Staphylococcus aureus за методикою В. Е. Чумаченка [14-16]. Статистична обробка результатів досліджень включала підрахунок показників середніх величин (M) і похибок середніх величин (m), а вірогідність визначали за критерієм Стьюдента. Обробку цифрових данихпроводили за допомогою комп’ютерної програми MS Excel.

Результати досліджень. На початку періоду супороснорсті різниця по клітинам лейкоцитарного профілю була незначною та становила по нейтрофілам (паличко- та сегментоядерним) 0,83 та 6,7 відповідно, еозинофілами та моноцитами – 1,03 та 1,43, базофілами – 0,28 та моноцитами
– 1,00. Нами встановлено, що лейкофитарна формула супоросних свиноматок відповідала фізіологічній нормі для данного виду тварин і в середньому становила: нейтрофіли (п/я та с/я) - 1,99±0,03 – 2,82±0,11% відповідно, еозинофіли – 1,15±0,01% – 2,18±0,10%, базофіли – 0,33±0,03 – 0,61±0,10,
моноцити та лімфоцити – 2,43±0,17 – 3,43±0,31% та 40,27±2,59 –

46,91±3,11% відповідно .

Таблиця 1. **Динаміка факторів неспецифічної резистентності на 30добу супоросності.**

Показники		30 доба		
		1 супоросність	2 супоросність	3 супоросність
Еритроцити, Т/л		6,55±0,23	6,84±0,44	6,41±0,33
Гемоглобін, г/л		100,60±1,66	109,90±2,45	98,55,60±1,35
Лейкоцити, Г/л		10,50±0,32	9,33±0,31	8,79±0,51
Лейкограмма, %	Базофіли	0,33±0,03	0,61±0,10	0,58±0,12
	Еозинофіли	1,15±0,01	1,77±0,03	2,18±0,10
	Нейтрофіли: юні	0,61±0,10	1,15±0,03	1,04±0,06
	паличкоядерні	1,99±0,03	2,82±0,11	2,62±0,12
	сегментоядерні	40,21±3,17	46,90±2,10	46,91±3,11
	Лімфоцити	40,27±2,59	44,12±3,16	44,26±4,64
	Моноцити	2,43±0,17	2,88±0,14	3,43±0,31
БАСК		54,38±2,19	51,32±4,20	57,82±2,92
ЛАСК		49,24±2,40	45,27±2,11	35,15±3,13***
ФАН, %		44,65±1,51	45,00±1,33	49,74±1,12
ФЧ, мк		5,37±0,19	5,00±0,11	4,98±0,10

В результаті проведених досліджень нами було встановлено що на 30 добу бактеріцидна активність сироватки крові у крові свиноматок першого опоросу становила 54,38±2,19%. В той же час у тварин другого та третього опоросу даний показник становив 51,32±4,20% та 57,82±2,92% відповідно. В той же час у тварин першого опоросу ЛАСК становила 49,24±2,40%. Даний показник у тварин другого опоросу на 30-ту добу становив 45,27±2,11%. Найнижчим даний показник виявився у тварин третього опоросу – 35,15±3,13, що в 1,4 рази нижче показника тварин першого опоросу ($p<0,001$).

ФАН в даний період коливалася в межах 44,65±1,51 – 49,74±1,12% а Фч від 5,37±0,19 у свиноматок першої супоросногсті до 4,98±0,10 мк у свиноматок трнтьої супоросності.На 60-у добу основні зміни в лейкограммі відмічались у свиноматок в порівнянні з початком досліджень зниження с/я в 1,11 рази та підвищення п/я нейтрофілів в 1,30 рази ($p<0,05$) при збільшенні лімфоцитів в 1,03-1,04 рази.

Таблиця 2. **Динаміка факторів неспецифічної резистентності на 60добу супоросності.**

Показники		60 доба

			1 супоросність	2 супоросність	3 супоросність
Еритроцити, Т/л			6,66±0,33	6,48±0,82	6,11±0,33
Гемоглобін, г/л			103,75±2,20	101,00±2,50	100,00±3,00
Лейкоцити, Г/л			9,33±0,47	9,05±0,15	8,31±0,11
Лейкограмма, %	Базофіли		0,37±0,11	0,59±0,01	0,59±0,03
	Еозинофіли		1,84±0,21	2,81±0,03	1,97±0,05
	Нейтрофіли: юні		1,02±0,01	1,52±0,10	1,23±0,03
	паличкоядерні		2,60±0,10	3,23±0,21	2,75±0,15
	сегментоядерні		41,40±2,10	44,21±3,13	45,06±2,88
	Лімфоцити		41,57±2,73	45,87±1,13	46,21±3,49
	Моноцити		2,42±0,02	3,59±0,03	3,69±0,01
БАСК			46,41±2,11	43,42±2,80	55,85±2,45
ЛАСК			55,46±2,12*	53,49±3,13*	38,04±2,78***
ФАН, %			42,90±1,11	43,15±1,35	45,49±1,37
ФЧ, мк			5,00±0,10	4,85±0,13	4,77±0,11

Вивчення показників неспецифічної резистентності на 60-у добу супоросності нами встановлено зниження бактеріцидної активності сироватки крові у тварин першого опоросу в 1,17 рази та становить 46,41±46,41±2,11%. У тварин другої супоросності даний показник знижується до 43,42±2,80%. Найменше зниження даного показника нами відмічене у тварин третього опоросу та становить 55,85±2,45%. В той же час лізоцимна активність сироватки крові на 60-у добу дослідження у тварин перших двох опоросів підвищується 55,46±2,12 та 53,49±3,13% відповідно ($p<0,05$). В той же час у тварин третього опоросу даний показник незначно підвищується до 38,04±2,78%, але він нижче показника тварин першої супоросності в 1,46 рази ($p<0,001$).

На 90-у добу досліджень у свиноматок І дослідної групи встановлено підвищення п/я нейтрофілів до 2,79-3,43, що в 1,07 – 1,25 разів вище показника на 60-у добу ($p<0,05$). Вміст с/я нейтрофілів збільшується до 44,26±2,78%– 46,02±3,54%. Вміст лімфоцитів знаходився в межах 41,47±3,77–47,94±4,26%. На 90-у добу спостереження у тварин перших двох опоросів спостерігається подальше зниження БАСК до рівня 39,81±2,79–41,33±3,69%, що в 1,37-1,24 рази нижче показника на 30 ту добу ($p<0,01$; $p<0,05$). У тварин третього опоросу даний показник становить 52,36±3,39%, що вище показника першої супоросності в 1,31 рази ($p<0,01$). В той же час спостерігалось підвищення лізоцимної активності сироватки крові в крові І та ІІ супоросності в 1,13- 1,15 рази до 62,80±4,50% та 60,65±3,80%

відповідно ($p<0,01$;$p<0,05$) У тварин третьої супоросності підвищується до 41,18±2,88% Даний показник залишається нижче показника тварин першої супоросності в 1,52 рази ($p<0,001$)

Таблиця 3. **Динаміка факторів неспецифічної резистентності на 90добу супоросності.**

Показники		90 доба		
		1 супоросність	2 супоросність	3 супоросність
Еритроцити, Т/л		6,00±0,75	6,20±0,20	6,04±0,88
Гемоглобін, г/л		100,90±2,50	96,60±1,60	94,56±2,43
Лейкоцити, Г/л		9,49±1,37	8,75±2,05	8,12±1,24
Лейкограмма, %	Базофіли	0,66±0,12	0,79±0,10	0,71±0,11
	Еозинофіли	1,91±0,11	2,69±0,13	2,96±0,14
	Нейтрофіли: юні	1,28±0,12	1,36±0,11	1,37±0,13
	паличкоядерні	2,79±0,15	3,29±0,31	3,43±0,27*
	сегментоядерні	44,26±2,78	46,14±4,68	46,02±3,54
	Лімфоцити	41,47±3,77	47,45±2,85	47,94±4,26
	Моноцити	3,89±0,51	4,05±0,77	4,64±0,28
БАСК		39,81±2,79**	41,33±3,69*	52,36±3,39
ЛАСК		62,80±4,50**	60,65±3,80*	41,18±2,88***
ФАН %		40,57±1,09	41,54±1,58	39,88±2,16
ФЧ, мк		4,97±0,13	4,80±0,11	3,64±0,12**

На 90-ту добу домлідження спостерігається достовірне зниження Фч у тварин третьої супоросності в в 1,37 рази ($p<0,01$).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідження показали,що в першу половину поросності, найбільші значення БАСК були в групах молодих свиноматок. У другій половині поросності спостерігалися найбільш виражені зміни (зниження) БАСК у свиноматок перших двох опоросів ($p<0,01$; $p<0,05$). У свиноматок третього опоросу зниження БАСК виражене незначно.

У першу половину поросності ЛАСК вище у свиноматок першого та другого опоросів в 1,40 – 1,1,29 рази ($p<0,01$; $p<0,05$), найнижча - у свиноматок третього опоросу. Наприкінці поросності ЛАСК підвищується у всіх свиноматок, але у тварин 1-2 опоросів це підвищення більш значненіж у свиноматок третього опоросу.

Найвищу ФАН відзначали у свиноматок другого опоросу, до кінця поросності у них відбувається достовірне зниження ($p<0,05$) даного показника.

Поглинальна здатність нейтрофилов також значно знижується

наприкінці поросності ($p<0,01$) в порівнянні з початком дослідження. У свиноматок третього опоросу вона була нижче ніж у тварин першої та другої супоросності в 1,37 рази ($p<0,01$).

Таким чином, свиноматки першого-другого опоросів відрізняються більш високими показниками БАСК у першу половину поросності; достовірним її зниженням перед опоросом. Причому, рівень БАСК у цей період нижче, чим у свиноматок третього опоросу.

Крім того, для свиноматок перших двох супоросностей характерні високіпоказник лизоцимной активності, а також зниження показників ФАН у першуполовину супоросності.

В результаті проведених досліджень визначені періоди нестійкого стану неспецифічного захисту організму. Це дозволить не тільки виявляти вплив на організм із метою відновлення вже порушеної резистентності, але також проводити профілактику цих порушень у встановлених неблагополучних групах тварин, більш диференційовано підбирати засоби, що зміцнюють стійкість організму.

Плануються дослідження з метою з'ясування резистентності поросят та вивчення впливу препаратів на імунний статус свиноматок та новонароджених поросят

Список використаних джерел

1. Glynn, A.A. Lysozyme and immune bacteriolysis Текст. / A.A. Glynn, C.M. Milne //Nature. 1965. -V. 207. - P. 1309-1310.А. Ф. Современное состояние учения о фагоцитозе: Обзор. Иммунология. 1983. №1. С.20–21
2. Баркарь Є. В. Залежність біохімічних параметрів сироватки крові свиней великої білої породи та рівня живої маси у ранньому постнатальному онтогенезі. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2006. Вип. 44. С. 115–119.
3. Баско С. О. Резистентність і продуктивність свиней за дії абіотичних і біотичних факторів : автореферат дисертації … кандидата вет. наук : 16.00.06.Харків, 2016. – 22 с.
4. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Троїцький М. Я. Гематологічні показники свиней великої білої породи вітчизняної і зарубіжної селекції. Вісник Полтавської державної агарної академії. 2006. №4. С. 171–173.
5. Большакова Н. В. Резистентность и реакция на стресс-факторы чистопородных и помесных свиней: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Троицк, 1998. 18с.
6. Войтенко С., Пономаренко В. Прогнозування продуктивності свиней за біохімічними показниками крові. Тваринництво України. 2011. №8. С. 11– 13.
7. Галочкин В., Остренко К., Галочкина В., Федорова Л. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных. Сельскохозяйственная биология. 2018. Том 53. № 4. С. 673–686.

8. Галочкин В. А., Черепанов Г. Г. Неспецифическая резистентность продуктивных животных: трудности идентификации, проблемы, пути решения. Проблемы биологии продуктивных животных. 2013. №1. С. 5–29.
9. Голубець О. В. Природна резистентність свиноматок при дефіциті мікроелементів. Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету.2000. Вип. 13. ч. 2. С. 58–62.
10. Дорофейчук В. Г. Определение лизоцимной активности сыворотки крови нефелометрическим методом. Лабораторное дело. 1968. № 1. С. 28–31.
11. Кардач И. И. Влияние паратипических факторов на естественную резистентность и продуктивность свиней. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 4 (75). Т. 2. ч. 1. С. 104–110.
12. Маслянко Р. П. Пукало Л. Я. Показники неспецифічної резистентності свиноматок за корекції залізодефіцитних раціонів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. 2007. Т.9, №3. ч. 3.С. 126–129.
13. Чумаченко В.Е. Методические рекомендации по определению естественной резистентности у сельскохозяйственных животных для ветеринарных специалистов /В.Е. Чумаченко. – К., 1992. – 86 с.
14. Івченко В.М. Методи імунологічних досліджень в лабораторіях ветеринарної медицини: метод. Рекомендації для лікарів-імунологів лабораторій вет. медицини /В.М. Івченко, Н.І. Сахнюк. – Біла Церква, 2009. –81с.
15. Карпуть И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть.– Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.

THE DYNAMICS OF SOME FACTORS OF NON-SPECIFIC RESISTANCE OF SOWS DEPENDING ON THE PERIOD OF COMPOUNDING

Ya. Karpenko, A. Bogoslovska

The indicators of nonspecific resistance of gestating sows were studied. The research was conducted on analog sows. In the blood obtained from the anterior vena cava, the leukocyte formula was counted, the phagocytic activity of neutrophils, including the phagocytic number, was determined, and the bactericidal and lysozyme activity of blood serum was determined.

Studies have shown that in the first half of farrowing, the highest values of bactericidal activity of blood serum were in the groups of young sows. In the second half of farrowing, a decrease in bactericidal activity of blood serum was observed in sows of the first two farrowings ($p<0.01$; $p<0.05$). In sows of the third farrowing, the decrease in this indicator is slightly expressed.

In the first half of farrowing, serum lysozyme activity is higher in sows of the

first and second farrowing in 1.40 - 1.1.29 times ($p<0.01$; $p<0.05$), the lowest - in sows of the third farrowing. At the end of farrowing this index increases in all sows, but in animals of 1-2 farrowing this increase is more significant than in sows of the third farrowing.

The highest phagocytic activity of neutrophils was noted in sows of the second farrowing, by the end of farrowing they have a significant decrease ($p<0.05$) of thisindicator.

The absorption capacity of neutrophils also significantly decreases at the end of farrowing ($p<0.01$) compared to the beginning of the study. In sows of the third farrowing it was lower than in animals of the first and second farrowing by 1.37 times ($p<0.01$).

Thus, sows of the first and second farrowing are characterized by higher ratesof bactericidal activity of blood serum in the first half of farrowing. At the end of the study, this indicator significantly decreased before farrowing. Moreover, the level of this indicator during this period was lower than in sows of the third farrowing.

In addition, sows of the first two pregnancies are characterized by high levels of lysozyme activity, as well as a decrease in the phagocytic activity of neutrophils in the first half of pregnancy. As a result of the studies, periods of unstable state of nonspecific protection of the organism were determined. This will allow not only to detect the impact on the body in order to restore the already impaired resistance, but also to prevent these disorders in the established disadvantaged groups of animals, more differentially select means that strengthen the body's resistance.

Studies are planned to find out the resistance of piglets and study the effect of drugs on the immune status of sows and newborn piglets.

Key words: *sow, non-specific resistance, BASK, LASK, FAN, Fch.*

УДК 639.22/.24:504.06 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.07**

АНАТОМО-ТОПОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ, ЯКІ ОТРИМУВАЛИ ВИСОКОЖИРОВИЙ РАЦІОН

М. Кравцова, І. Мирошниченко
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Лімфатичні вузли – це периферичні органани гемо- і лімфопоезу, які забезпечують фільтацію лімфи та функцію антигензалежної проліферації і диференціації імунокомпетентних клітин. Розглянуті особливості топографії та макроструктури соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів статевозрілих білих лабораторних щурів, які протягом 30 діб отримували раціон з підвищеним умістом жиру. Визначено, що лімфатичні вузли цього виду ссавців відносяться до групи мононодозних одиничних вузлів. Макроскопічно для кожного дослідженого органу характерна полярна структура з визначенням двох основних зон: випукла поверхня (місце входження аферентних лімфатичних судин) і ворітна впадина (з кровоносними і еферентними лімфатичними судинами). Високожировий раціон щурів не впливає на топографію і макроскопічні показники соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів. Маса лімфатичних вузлів у щурів значно варіює, залежно від їх топографічного розташування: серед соматичних вона максимальна в лицьового і поверхневого шийного, а серед вісцеральних – у клубово-сліпокишкового (ілеоцикального) та клубово-ободового.

Ключові слова: *органи гемо- і лімфопоезу, абсолютна і відносна маса, довжина, ширина, високожировий раціон.*

Постановка проблеми. Лабораторних щурів використовують у проведенні експериментальних досліджень як модельних тварин, основна мета яких, полягає у визначенні імовірних наслідків дії різноманітних чинників зовнішнього і внутрішнього середовища на організм людини та ссавців. Щури на відміну від інших експериментальних тварин, є доступнішими для наукових лабораторій, інститутів і загалом науковців, а їх забезпечення і утримання та фінансові витрати є помірним порівняно з іншими лабораторними тваринами [16].

Щоб достовірніше інтерпретувати отриманні результати від проведених досліджень, необхідно мати уявлення про видові, вікові, статеві особливості, будову систем та органів лабораторних тварин, які найбільш чутливі до впливу досліджуваних факторів.

Аналіз актуальних досліджень. На сьогодні в науковому середовищі наявна значна кількість літератури, в якій докладно розглянута анатомія лабораторних щурів, описана структура м'язів, кісток, нервів і кровоносної системи [1,12]. Окрема увага приділена публікаціям, у яких викладено дослідження експериментального впливу на системи і органи цих тварин [7, 11, 14]. Щодо досліджень лімфатичної системи цих тварин здебільшого приділена значна увага демонстрації та візуалізації лімфатичних судин та їх мікроциркуляторного русла [7, 13, 14, 17].

Відомо, що важливу роль у гомеостазі усього організму відіграють лімфоїдні органи. Лімфатичні вузли займають особливе місце серед інших органів системи гемо- і лімфопоезу, оскільки вони одночасно здійснюють дренажну й імунну функцію [12]. Морфофункціональний статус лімфатичних вузлів здебільшого розглядається у якості загального індикатора внутрішнього середовища за впливу різноманітних чинників як зовнішнього середовища, такі вікових аспектів [5]. Лімфатичні вузли щурів – це численні органи різного розміру і форми, що вирізняються від оточуючих тканин кольором і своєрідним блиском. Вони розташовані розсіяно по всьому тілу у тісному зв'язку з лімфатичними судинами. Основні регіонарні вузли лежать поблизу або вздовж крупних артерій, де здебільшого формують скупчення [4]. Наявні відомості по топографії, мікроанатомії і морфометричні параметри соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів щурів суперечливі та досить обмежені. Здебільшого увага науковців приділена саме вісцеральним лімфовузлам, оскільки на відміну від соматичних, вони мають значні відмінності залежно від функціонального стану внутрішніх органів [17].

Зміни органів гемо- і лімфопоезу після дії на організм різних негативних чинників, у тому числі незбалансованої дієти чи лікарських препаратів вивчають давно [5, 6, 15, 18, 19]. Відомо, що при експериментальному ожирінні ці органи по різному і часто різнонаправлено реагують на довготривале надмірне надходження поживних речовин. Так висококалорійний раціон викликав зниження маси тимусу і збільшення кількості клітин у його паренхімі, а в селезінці навпаки – збільшувалася маса ізнижувався уміст клітинних елементів [19].

Оскільки попередньо було проведено декілька експериментів по вивченню впливу окремих лікарських рослин [3, 8, 11, 10] і ксенобіотиків [2, 9] на обмінні процеси, функціональний стан нервової системи, мікробіом кишечнику лабораторних щурів на тлі споживання ними високожирового раціону, важливим аспектом постає статус органів гемо- і лімфопоезу. Тому для подальшої адекватної інтерпретації результатів таких досліджень ми вивчили морфологічні і морфометричні особливості основних лімфатичних вузлів лабораторних щурів, що утримувалися на високожировій дієті, що і стало метою нашої роботи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені в умовах віварію факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Досліджували соматичні (поверхневі шийні, лицьові, внутрішні яремні, підколінні) та вісцеральні (каудальні середостінні, навколо-ободові, клубово-ободові, ілеоцекальні) лімфовузли, відібрані від статевозрілих білих нелінійних лабораторних щурів (n=6), які протягом 30 діб отримували раціон із високим умістом жиру. Раціон готували на основі стандартного раціону (75% зерносуміш (кукурудза, зерно соняшника, пшениця, ячмінь), 8% коренеплоди (картопля, морква), по 2% м'ясо-кісткове борошно і вітамінно-мінеральний комплекс) додавали 15% соняшникової олії. З цих інгредієнтів виготовляли гранули, годували тварин щоденно, без обмеження. Діапазон маси тіла щурів не перевищував ±20% від середнього значення на початок досліду.

Через 30 діб після евтаназії (наркоз 80 мг/кг кетаміна, 12 мг/кг ксилазина, внутрішньоочеревинно), шляхом анатомічного препарування та морфометрії визначали особливості топографії, макроскопічні характеристики та морфометричні показники лімфатичних вузлів. Абсолютну масу органів визначали аналітичними вагами AB224 з точністю 0,0001 г. Відносну масу лімфовузла вираховували до маси тіла тварин. Лінійні заміри (довжина, ширина) кожного органа визначали за допомогою сантиметрової лінійки з ціною ділення 1 мм. Статистичну обробку цифрових даних здійснювали однофакторним дисперсійним аналізом і діаграмою розмаху.

Результати. Лімфатичні вузли у щурів широко розкидані по тілу, розташовуються по напрямку проходження лімфатичних судин здебільшого поверхнево, та в незначній кількості можуть зустрічатися у глибших ділянках, формуючи об'єднанні регіонарні центри. Досліджувані лімфатичні вузли щурів були пружної консистенції, вкриті капсулою, мали переважно округлу чи овальну форму. На кожному лімфовузлі виділялася опукла поверхня (місце входження аферентних лімфатичних судин) і ворітна впадина (вихід еферентних лімфатичних судин і вен, та вхід артерій).

Найбільші морфометричні показники серед досліджених соматичних лімфатичних вузлів у поверхневих шийних (*Inn. cervicales superficiales*), які представлені в кількості чотирьох вузлів, з яких два найбільші розміщуються в місці прикріплення двочеревцевого м'яза до вентрального краю нижньощелепної кістки. Вони крупні, овально-витягнутої форми, червоного кольору, пружної консистенції. Інші два дещо менші за попередні, округлі, розміщені в ділянці краніального краю підверхньощелепних слинних залоз. Середнє значення довжини цих лімфовузлів становить 0,70 мм, а ширини – 0,40 мм (Рис. 1, 2), при чому медіани значень розташовані поблизу середньогозначення. Абсолютна маса поверхневого шийного вузла – 0,032 ± 0,001 г, а відносна – 0,985 ± 0,305% (таблиця 1).

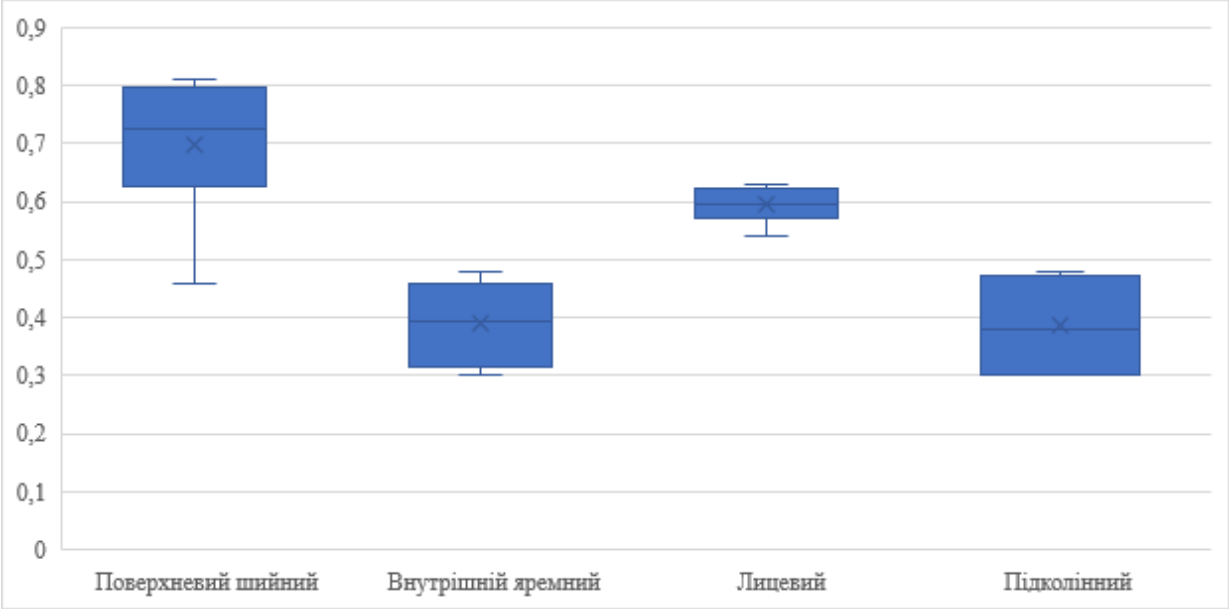


Рис. 1. Довжина деяких соматичних лімфатичних вузлів щурів, які 30 діб отримували високожировий раціон, мм, n=6.

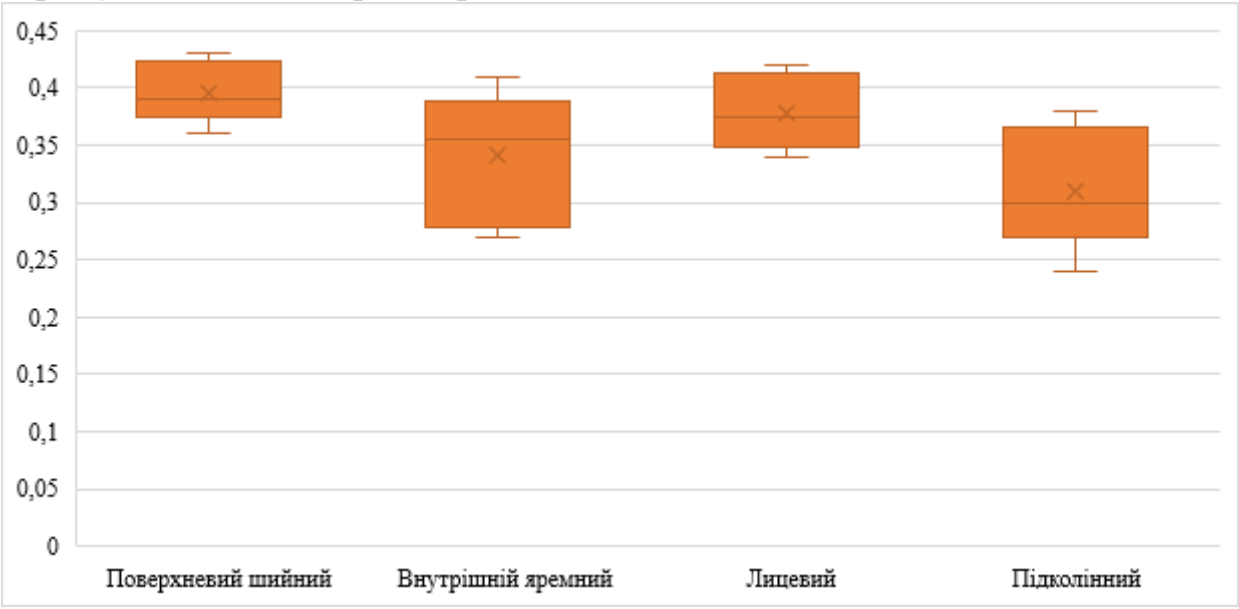


Рис. 2. Ширина деяких соматичних лімфатичних вузлів щурів, які 30 діб отримували високожировий раціон, мм, n=6.

Дещо менші розміри у лицевих лімфатичних вузлах (*Inn. facials*), які у кількості 2-3 вузлів, середнього розміру, світло-рожевого кольору та овально-витягнутої форми розміщуються дорсально з обох сторін у ділянці нижнього краю підверхньощелепних слинних залоз, у місці з'єднання зовнішньої яремної вени з краніальною та каудальною лицевими венами. Середнє значення довжини – 0,593 мм, а ширини – 0,378 мм (Рис. 1, 2). У цих лімфовузлів міжквартильні діапазони найменші, медіани і середні значення майже співпадають, абсолютна та відносна маси найбільша (0,057 ± 0,016 г і 1,744±0,503% відповідно) (див. таблицю 1).

Таблиця 1. Абсолютна та відносна маса деяких соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів щурів, які 30 діб отримували високожировий раціон, (X ± SD, n=6).

Лімфатичні вузли	Абсолютна маса, г	Відносна маса, %
Поверхневий шийний	0,032 ± 0,010	0,985 ± 0,305
Внутрішній яремний	0,012 ± 0,002	0,359 ± 0,066
Лицевий	0,057 ± 0,016	1,744 ± 0,503
Підколінний	0,010 ± 0,001	0,299 ± 0,039
Каудальний середостінний	0,013 ± 0,001	0,392 ± 0,018
Навколоободовиий	0,042 ± 0,012	1,282 ± 0,360
Клубово-ободовий	0,102 ± 0,014	3,128 ± 0,657
Ілеоцекальний	0,058 ± 0,015	1,795 ± 0,453

Найменші морфометричні показники мають внутрішній яремний і підколінний лімфатичні вузли. Внутрішній яремний лімфатичний вузол (*In. jugularis internus*) лежить у вентральній частині плечового сплетення, впритул наближений до стінки сонної артерії. Здебільшого невеликого розміру, правильно округлої форми, світло-рожевого кольору. Підколінний лімфатичний вузол (*In. popliteus*) розміщується у великій кількості жиру на латеральному боці підколінної ямки поряд із поверхневою м'язовою веною. Він некрупний, округлої форми, дещо стиснутий з боків, світло-жовтого кольору. Середнє значення довжини внутрішнього яремного і підколінного лімфатичних вузлів становить 0,39 і 0,385 мм, а ширини – 0,34 і 0,31 мм відповідно (див. рис. 1, 2). Середні значення розташовані поряд із медіанами. Абсолютна маса внутрішнього яремного і підколінного лімфатичних вузлів – 0,012 ± 0,002 і 0,010 ± 0,001 г, а відносна – 0,359 ± 0,066 і 0,299 ± 0,039%
відповідно (див. таблицю).

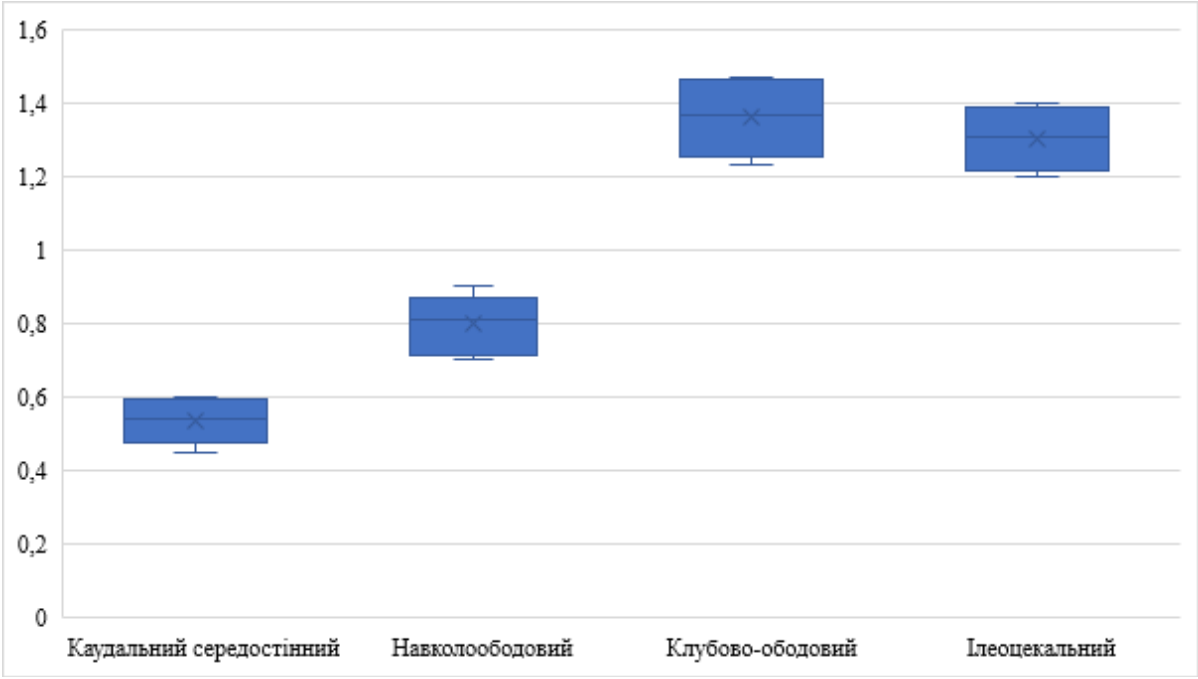


Рис. 3. Довжина деяких вісцеральних лімфатичних вузлів щурів, які 30 діб

отримували високожировий раціон, мм, n=6.

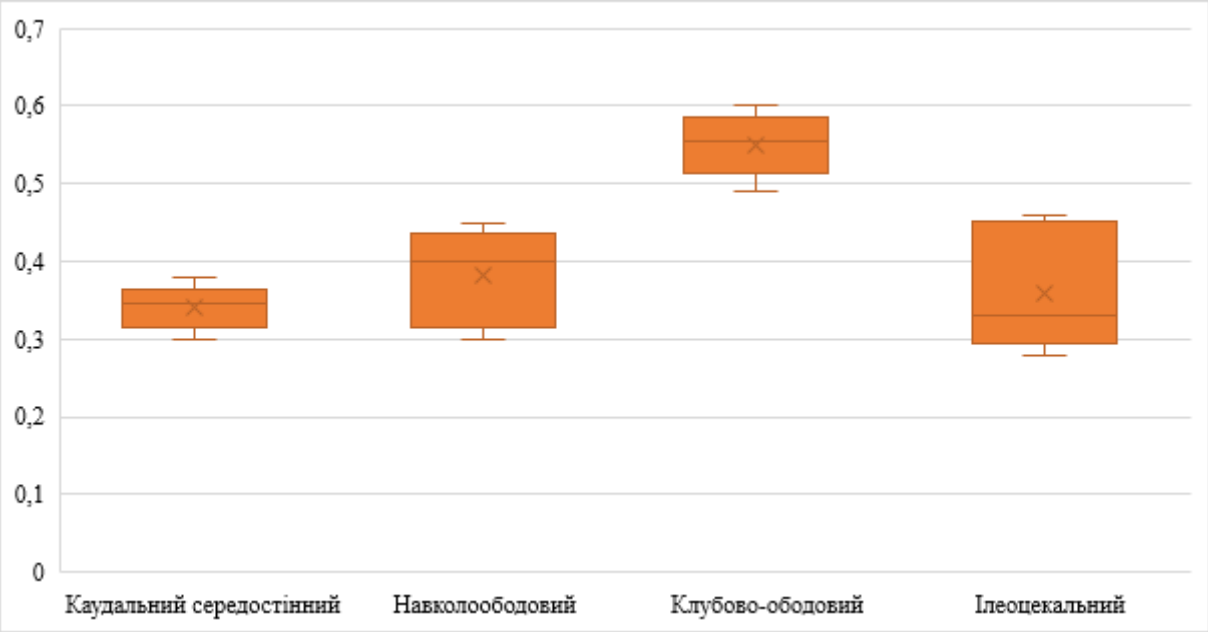


Рис. 4. Ширина деяких вісцеральних лімфатичних вузлів щурів, які 30 діб отримували високожировий раціон, мм, n=6

Серед вісцеральних лімфовузлів найбільші розміри виявлені у клубово- ободових (*Inn. Ileocolici)*, котрі у кількості 3-4 вузлів різного розміру, за формою округлі або овальні, згруповані в компактну групу, яка оточена невеликою кількістю жиру, розміщуються за ходом клубово-ободової артерії. Середнє значення їх довжини склало 1,36 мм, а ширини – 0,55 мм (Рис. 3, 4). У них найбільша абсолютна і відносна маса (0,102 ± 0,214 г і 3,128 ± 0,657%)

(див. таблицю). Середні значення довжини і ширини розташовані поблизу медіан у всіх вісцеральних вузлах.

Дещо менші морфометричні показники виявляли у ілеоцекальних і навколоободових вузлів. Ілеоцекальний (*Inn. ileocaecalis)* великий лімфатичний вузол, бобоподібної або овально-витягнутої форми, розміщується поверх ділянки переходу клубової кишки в сліпу. Навколоободові (параколярні) (*Inn. mesenterici superiories paracolici)* у кількості 2-3 вузлів розміщуються в товщі жирової тканини в ділянці кореня брижі. За формою вони овальні, дещо сплющені, нагадують кавові зернятка або сочевицю. Середні показники довжини ілеоцекальних і навколоободових вузлів становили 1,30 і 0,53 мм, а ширини – 0,36 і 0,34 мм відповідно (див. рис. 3, 4). Абсолютна маса ілеоцекальних і навколоободових лімфатичних вузлів – 0,058
± 0,015 і 0,042 ± 0,012 г, а відносна – 1,795 ± 0,453 і 1,282 ± 0,360% (див.таблицю).

Найменші розміри відмічені у каудальних середостінних лімфатичних вузлах (*Inn. mediastinales caudales*), які розділяються на більший правий і менший лівий лімфатичні вузли. Правий лімфатичний вузол має овально-витягнуту форму, світло-рожевий колір розміщується з правого боку,

впритул до стравоходу, лівий – округло-стислої форми, рожевого кольору, лежить з лівого боку поряд з краніальною порожнистою веною. Середнє значення довжини і ширини становить 0,53 і 0,34 мм (див. рис. 3, 4), а абсолютна і відносна маси – 0,013 ± 0,001 г і 0,392 ± 0,018% (див. таблицю).

Висновки.

Отже лімфатичні вузли лабораторних щурів, які протягом 30 діб отримували високожировий раціон топографічно і макроскопічно не відрізняються від таких, як і у дорослих статевозрілих особин цього виду. Лімфатичні вузли щурів за типом своєї будови відносяться до типу мононодозних або солітарних вузлів, не утворюючи при цьому конгломератів. Соматичні вузли поодинокі та розташовані серед пухкої волокнистої сполучної тканини, що оточує органи апарату руху, а вісцеральні – групами або лімфоцентрами, під листками серозної оболонки.

Морфометричні показники лімфатичних вузлів визначаються регіональними особливостями лімфодинаміки та антигенним навантаженням. Серед соматичних лімфовузлів максимальну абсолютну масу, довжину та ширину мають лицеві вузли, а мінімальні – підколінні. У вісцеральних вузлів найбільші показники відмічені у клубовоободових, а найменші – у каудальних середостінних.

Отримані результати морфометричних параметрів соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів білих лабораторних щурів, що отримували високожировий раціон будуть використані у якості контрольних показників під час оцінювання впливу лікарських рослин на імунний статус з метоюкорекції метаболічних порушень у тварин.

Список використаних джерел

1. Andreeva, I. V., Vinogradov, A. A., & Abrosimova, T. N. (2008) Osobennosti ultrazvukovoy anatomii organov bryushnoy polosti kryis [Features of ultrasound anatomy of the abdominal organs of rats]. Ukrainskyi medychnyi almanakh, 6 (1), 11–13 (in Russian).
2. Bilan, M. V., Lieshchova, M. A., Tishkina, N. M., & Brygadyrenko, V. V. (2019). Combined effect of glyphosate, saccharin and sodium benzoate on the gut microbiota of rats. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(2), 228–232. http://doi.org/10.15421/021934
3. Brygadyrenko, V. V., Lieshchova, M. A., Bilan, M. V., Tishkina, N. M., & Horchanok, A. V. (2019). Effect of alcohol tincture of Aralia elata on the organism of rats and their gut microbiota against the background of excessive fat diet. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 10(4), 497–506. http://doi.org/10.15421/021973
4. Dijkstra, C. D., Kamperdijk, E. W .A., & Veerman, A. J. P. (1990). Normal Anatomy, Histology, Immunohistology, and Ultrastructure, Lymph Node, Rat. In: Jones, T. C., Ward, J. M., Mohr, U., Hunt, R. D. (eds) Hemopoietic System. Monographs on Pathology of Laboratory Animals. Springer, Berlin,

Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-84110-1_20
5. Harapko, T. V. (2020). Histological changes of structural components in lymph nodes of rats and changes in biochemical blood indices in experimental obesity. Світ медицини та біології, 1(71), 169–173. DOI 10.26724/2079-8334-2019-4-70-169-173
6. Holovatskyi, A. S., & Valko, O. O. (2016). Morfofunktsionalni zminy v limfatychnykh vuzlakh pry diyi na orhanizm khimichnykh i fizychnykh chynnykiv. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya “Medytsyna”, 1(53), 131–136 (in Ukrainian).
7. Jia, L., Xie, Z., Zheng, J., Liu, L., He, Y., Liu, F., & He, Y. (2012). Morphological studies of lymphatic labyrinths in the rat mesenteric lymph node. *Anatomical record (Hoboken, N.J.: 2007)*, *295*(8), 1291–1301. https://doi.org/10.1002/ar.22509
8. Lieshchova, M. A., & Brygadyrenko, V. V. (2021). Influence of Lavandula angustifolia, Melissa officinalis and Vitex angus-castus on the organism of rats fed with excessive fat-containing diet. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 12(1), 169–180.http://doi.org/10.15421/022125
9. Lieshchova, M. A., Bilan, M. V., Bohomaz, A. A., Tishkina, N. M., & Brygadyrenko, V. V. (2020). Effect of succinic acid on the organism of mice and their intestinal microbiota against the background of excessive fat consumption. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 11(2), 153–161. http://doi.org/10.15421/022023
10. Lieshchova, M. A., Bohomaz, A. A., & Brygadyrenko, V. V. (2021). Effect of Salvia officinalis and S. sclarea on rats with a high-fat hypercaloric diet. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 12(3), 554-563.https://doi.org/10.15421/022176
11. Lieshchova, M., & Brygadyrenko, V. (2022). Effects of Origanum vulgare and Scutellaria baicalensis on the Physiological Activity and Biochemical Parameters of the Blood in Rats on a HighFat Diet. Scientia Pharmaceutica, 90(3), 49.
12. Ohtani, O., & Ohtani, Y. (2008). Structure and function of rat lymph nodes. *Archives of histology and cytology*, *71*(2), 69–76. https://doi.org/10.1679/aohc.71.69
13. Ohtani, O., Ohtani, Y., Carati, C. J., & Gannon, B. J. (2003). Fluid and cellular pathways of rat lymph nodes in relation to lymphatic labyrinths and Aquaporin-1 expression. *Archives of histology and cytology*, *66*(3), 261–272. https://doi.org/10.1679/aohc.66.261
14. Okada, S., Albrecht, R. M., Aharinejad, S., & Schraufnagel, D. E. (2002). Structural aspects of the lymphocyte traffic in rat submandibular lymph node. *Microscopy and microanalysis : the official journal of Microscopy Society of America, Microbeam Analysis Society, Microscopical Society of Canada*, *8*(2), 116–133. https://doi.org/10.1017/s1431927601020049
15. Shaikh, S. R., Haas, K. M., Beck, M. A., & Teague, H. (2015). The effects of diet-induced obesity on B cell function. Clinical & Experimental Immunology,

179(1), 90–95.
16. Suami, H., & Scaglioni, M. F. (2017). Lymphatic Territories (Lymphosomes) in the Rat: An Anatomical Study for Future Lymphatic Research. *Plastic and reconstructive surgery*, *140*(5), 945–951. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003776
17. Suami, H., Chang, D. W., Matsumoto, K., & Kimata, Y. (2011). Demonstrating the lymphatic system in rats with microinjection. *Anatomical record (Hoboken, N.J.: 2007)*, *294*(9), 1566–1573. https://doi.org/10.1002/ar.21446
18. Valko, O. O., Holovatskyi, A. S., Nebesna, Z. M., Volkov, K. S., & Kramar, S. B. (2017). Strukturni zminy limfatychnykh vuzliv bilykh shchuriv pry dvotyzhnevomu ta chotyrytyzhnevomu opioidnomu vplyvi. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya “Medytsyna”, 2(56), 7–10 (in Ukrainian).
19. Yakubtsova, I. V., Khilko, T. D., Savytska, I. M., Konopelniuk, V. V., Preobrazhenska, T. D., & Makai, Sh. (2016). Vplyv Trigonella foenum graecum L. na stan imunokompetentnykh orhaniv za umov diyetindukovanoho ozhyrinnia u shchuriv. Scientific Journal “ScienceRise: Biological Science”, 3(3), 53–60 (in Ukrainian).

ANATOMO-TOPOGRAPHIC FEATURES OF LYMPHATIC NODES OF LABORATORY RATS THAT RECEIVED A HIGH-FAT DIET

M. Kravtsova, I. Myroshnychenko

Lymph nodes are peripheral organs of hemopoiesis and lymphopoiesis that provide lymph filtration and the function of antigen-dependent proliferation and differentiation of immunocompetent cells. Features of the topography and macrostructure of somatic and visceral lymph nodes of sexually mature white laboratory rats, which received a high-fat diet for 30 days, were considered. It was determined that the lymph nodes of this type of mammal belong to the group of mononodose single nodes. Macroscopically, each examined organ is characterized by a polar structure with the definition of two main zones: a convex surface (place of entry of afferent lymphatic vessels) and a portal cavity (with blood and efferent lymphatic vessels). The high-fat diet of rats does not affect the topography and macroscopic indicators of somatic and visceral lymph nodes. The mass of lymph nodes in rats varies significantly, depending on their topographical location: among somatic, it is maximal in the Inn. facials and Inn. cervicales superficiales, and among visceral - in the Inn. ileocaecalis and In. jugularis internus.

Key words: *organs of hemopoiesis and lymphopoiesis, absolute and relative weight, length, width, high-fat diet.*

УДК : 636.39:612.1 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.08**

ПОКАЗНИКИ КРОВІ КІЗ РІЗНИХ ПОРІД МІСЦЕВОЇ ПОПУЛЯЦІЇ

А. Китаєва, В. Слюсаренко
Одеський державний аграрний університет

Вивчали морфологічний і біохімічний склад крові козематок зааненської, альпійської, та корсиканської порід місцевої популяції .Встановлено що у сироватці крові козематок альпійської породи містилося найбільше глобуліну і найменше альбуміну порівняно з козематками зааненської та корсиканської порід. Відмічено деяку відмінність за вмістом ферментів. Найбільший вміст АСТ у у сироватці крові мали козематки зааненської, а АЛТ- корсиканської порід. За хімічним складом крові суттєвої і вірогідної різниці між козематками зааненської, альпійської та корсиканської порід не встановлено.

Ключові слова: *козематки, сироватка, кров, порода, альбуміну, глобуліну, хімічна речовина.*

Актуальність теми. Козівництво- галузь тваринництва , яка забезпечуєлегку промисловість цінною сировиною - вовною , пухом, шкуряною сировиною, а також населення- високоякісними продуктами харчування-м'ясом і молоком . Воно має важливе значення у використанні важкодоступних угідь. Які розташовані на крутих, кам'янистих, заросліх чагарниками схилах і пагорбах передгірських, гірських і степових пасовищах. Породи кіз розподіляються за напрямом продуктивності на молочні, м'ясні, молочно-м'ясні ,м'ясо-молочні, вовнові ,пухові і місцеві аборигенні.Тварини місцевих аборигенних порід мають міцну конституцію, витривалі, добре пристосовані до місцевих природно-кліматичних і господарських умов
розведення, але у більшості мають низьку продуктивність.

Чистопородні кози зааненської, альпійської та корсиканської порід характеризуються високою молочною продуктивністю. Місцеві аборигенні кози цих порід широко розповсюджені в південних регіонах України, особливо в селянських господарствах, але не відрізняються високою продуктивністю. Тому пошук шляхів підвищення їхньої продуктивності на теперішньому етапі розвитку козівництва є актуальною проблемою, так як накопичення даних про розвиток організму та його окремих органів і систем , знання біології тварин і раціональне його використання дає можливість цілеспрямованого управління організмом тварин й забезпечення збільшення поголів'я та підвищення його продуктивності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Козівництво-перспективна галузь тваринництва. За даними ФАО у світі налічується 373 породи кіз різного напряму продуктивності. Порода є наслідком тривалого цілеспрямованого відбору і підбору тварин за найбільш цінними продуктивними ознаками і властивостями [2] . В процесі багаторічного інтенсивного відбору складаються стійкі генні комплекси , що визначають специфічні ознаки тої чи іншої породи й адаптивну норму популяцій, втрата яких веде до генетичного різноманіття і зменшення генетичного потенціалу, а це сутт'єво зменшує можливості селекційної роботи по удосконаленню й підвищенню продуктивних якостей тварин . Тому постійний імуногенетичний моніторинг за біохімічним поліморфізом з метою підтримки оптимального генетичного різноманіття популяцій буде сприяти підвищенню конституції певних генетичних структур , визначають бажані ознаки [1,3,4]. Продуктивні якості тварин обумовлюються біохімічними процесами , що відбуваються в живому організмі . Нормальна робота усіх органів і систем тварини забезпечується відносною сталістю фізико-хімічного стану внутрішнього середовища організму [5 ,8 ,11]. Біохімічні показники крові дають можливість правильно обгрунтовувати рівень продуктивності тварин , слідкувати за морфогенезом , фізіологічними і біохімічними процесами в організмі , з метою підтримки гомостазу і забезпечення організму тварин від усього генетичного чужерідного різного походження [10,12].

Кров - це біологічна рідина , яка забезпечує органи і тканини поживними речовинами і киснем. Разом з м'язом вона утворює систему циркулюючих рідин в організмі , яка здійснює зв'язок між хімічними перетвореннями речовин у різних органах і тканинах . В організмі вона виконує низку життєво важливих функцій : захисну , регуляторну, дихальну
,видільну. Вона переносить кисень від легень до тканин і забирає від них вуглекислий газ й виділяє його у зовнішнє середовище . З кров'ю клітин органів тіла тварини надходять поживні речовини , вітаміни , ферменти
,гормони, антитіла та видаляються продукти обміну речовин[9, 14].

Склад крові змінюється з віковими породними , статевими та сезонними змінами організму , умовами годівлі й утримання , екстер'єрними особливостями тварин [4,6,7]. Повідомлень про біохімічний склад крові козематок зааненської , альпійської та корсиканської порід в доступній нам літературі ми не знайшли , що й спонукало нас до проведення таких досліджень .

Мета роботи: вивчити морфологічний і біохімічний склад крові козематок різних порід місцевої попіляції .

Матеріал і методи досліджень. Робота виконувалася в СТОВ "Роздільнянське", Роздільнянського району Одеської області на поголів'ї місцевих аборигенних козематках зааненської,альпійської та

корсиканської порід. Для проведення досліджень було сформовано 3 групи козематок по 10 голів у кожній вище названих порід . Групи формувалися за принципом аналізу з урхування віку , живої маси , числа козлінь і лактацій , молочної продуктивності . Вони мали живу масу 40 кг, 3-річний вік, 3-є козління і 2-й місяць , 3-ї лактації .

Морфологічний і біохімічний аналіз крові проводили на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі evolution 3000 в багатопрофільній лабораторії Одеського державного аграрного університету за загальноприйнятими методиками. Одержаний цифровий матеріал опрацьовували біометрично методом варіаційної статистики за алгоритмами Н.А. Плохінського [13].

Результати досліджень та їх обговорення

Склад крові відображує фізіологічний стан організму тварин. До складу крові входять плазма, вода, сухий залишок, який містить органічні та мінеральні речовини. Основною складовою органічних речовин крові є білки. Їх вміст у крові різних тварин різнийй залежить від багатьох факторів, у тому числі й від природної приналежності. Білковий склад крові козематок таких порід як зааненська , альпійська та корсиканська, наведено в табл. 1

Таблиця 1.**Більковий склад крові козематок , г/л (n=5)**

Показники	Порода		
	зааненська	альпійська	корсиканська
	X±Sx	X±Sx	X±Sx
Альбуміни г/л	29,10±0,72	28,84±1,08	78,34±8,478
Глобулін, г/л	27,28±2,65	27,92±2,98	37,34±6,917
Загальний білок, г/л	56,44±2,75	56,78±2,15	41,56±6,930
Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт	1,066	1,033	1,218

Вміст альбуміну у сироватці крові козематок різних порід був у межах фізіологічної норми (23,0 - 36,0 г/л), але деяка відмінність між породами спостерігалася. Так, козематки зааненської породи поступалися ровесницям корсиканської породи за вмістом альбуміну на 0,66 г/л або на 2,3% ($P<0,95$) , а порівняно з козематками альпійської породи мали перевагу за цим показником на 0,26 г/л або на 0,9% ($P<0,95$). Козематки альпійської породи мали менший вміст альбуміну порівняно з ровесницями корсиканської породи на 0, 92 г/л або на 3,1 % ($P<0,95$). Отже найбільший вміст альбуміну у сироватці крові мали козематки корсиканської , а найменший - альпійської порід.

Дещо інше співвідношення відмічено у сироватці крові конематок досліджуваних порід за вмістом глобуліну.Так найбільший вміст глобуліну мали козематки альпійської породи, а найменший - корсиканської .

Перевага кози маток альпійської породи за вмістом у сироватці крові глобуліну над ровесницями зааненської породи становила 2,64 г/л або 9,7% (P<0,95), а над козематками корсиканської породи - 3,5 г/л або 14,3% (P<0,95).

Кози матки альпійської породи мали й найбільший вміст загального білка в сироватці крові порівняно з ровесницями зааненської і корсиканської порід. За цим показником вони переважали своїх ровесниць зааненської породи на 0,32 г/л або на 0,6 % (P<0,95), а корсиканської породи на 8,76 г/л або на 18,3 % (P<0,95).

Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт (А/Г) був найбільшим у кози маток корсиканської породи і переважав цей показник у кози маток зааненської породи на 0,152 або 14,2 %, а альпійської - на 0,185 або 1,2%. Співвідношення альбумінових і глобулінових фракцій у сироватці крові кози маток різних порід не має великої мінливості .Він залежить від багатьох факторів , до яких відносяться : вагітність , інтенсивність росту, продуктивність , фізіологічний стан , хвороба , умова годівлі й утримання.

Альбуміни сироватки крові крові приймають участь у транспортуванні вуглеводів, жирних кислот, вітамінів, білірубіну, неорганічних іонів та інших речовин, а також у регулюванні кислотності, водного і мінерального обмінів, дихальному процесі. Отже , вони приймають участь у формуванні тканин і органів та їх рості , тобто виконують роль переносчика будівельного матеріалу для формування організму підростаючої тварини.

Глобуліни сироватки крові виконують життєво важливі функції в житті тварини. Вони поділяються на три фракції: а, β,у- глобуліни. Альфа і бета (а,β) глобуліни приймають участь у транспортуванні до клітин організму нерозчинених у воді ліпідів , стероїдних гормонів , вітамінів А, Д, Е, К.

Альфа і бета глобуліни зв'язують більше 2/3 холестирину крові. До складу а-глобуліну входять деякі гормони, протромбін. у- глобуліни містять специфічні білки - антитіла, які виконують імунологічну функцію (розчинюють чужорідні клітини, нейтралізують токсини, зв'язують чужорідні білки, утворюють осад з антигенами).

Білки крові перебувають у динамічному стані постійно переживаючи розпаду й синтезу. Біосинтез білків протікає в усіх органах, тканинах і клітинах. Найбільша кількість білка синтезується в печінці.

В обмінних і синтетичних процесах організу важливу роль відіграють білки крові , які входять до складу ферментних систем. Важливим компонентом білкового обміну у сироватці крові є ферменти переамінування, особливо аспартат - і амінотрансферази (АСТ і АЛТ). Вони каталізують реакції перенесення амінних груп аміно- і кетокислотами, внаслідок чого утворюються нові амінокислоти, тобто відбувається синтез білків. Ферменти АСТ і АЛТ тісно пов'язані з продуктивність тварин. Чим вища їх концентрація, тим вища активність

процесу обміну речовин; чим активнішнійфермент, тим інтенсивнішніми є процеси метаболізму в організмі. Вміст у сироватці крові козеmоток різних порід фементів АСТ і АЛТ на ведено в таблиці 2.

Таблиця 2. **Вміст ферментів переамінування у козематок різних порід, од/л, (n =5).**

Показники	Порода		
	Зааненська	альпійська	корсиканська
	X±Sx	X±Sx	X±Sx
АСТ	75,24±9,07	57,21±14,15	65,20±11,50
АЛТ	15,60±2,93	15,80±2,61	19,76±2,81

За вмістом аспартатомінотрансфарази (АСТ) козематки зааненської породи переважали ровесниць альпійської і корсиканської порід. Так вміст АСТ у сироватці крові козематок зааненської породи був більший порівняно з козематками альпійської породи на 18,03 од/л або 31,5% (P<0,95)., а порівняно з козематками корсиканської породи - на 10,04 од/л або 15,4 % (P<0,95).

За вмістом аланінотрансферази (АЛТ) в сироватці крові козематок досліджуваних порід також спостерігалася деяка відмінність . Найбільший вміст АЛТ мали козематки корсиканської (19,76±2,81) од/л, а найменший (15,60±2,93) од/л - зааненської порід. Перевага за цим показником козематок корсиканської породи порівняно з ровесницями зааенської породи становила 4,16 од/л 26,7% (P<0,95), а альпійської породи - 3,96 од/л або 25,1 % (P<0,95). Коефіцієнт мінливості вмісту ферментів АСТ і АЛТ у сироватці крові козематок свідчить про невисокі їх коливання, а також про спроможність цих тварин мати високу молочну і м'ясну продуктивність .

Хімічний склад крові козематок різних порід наведено в табл. 3.

Таблиця 3. **Хімічний склад крові козематок, ммоль (л, (n=5))**

Показники	Порода		
	зааненська	альпійська	корсиканська
	X±Sx	X±Sx	X±Sx
Калій	6,10±0,12	6,66±0,56	6,16±0,23
Натрій	94,64±10,25	80,96±9,70	74,88±10,60
Кальцій	1,06±0,29	1,60±0,24	1,22±0,34
Фосфор	1,32±0,34	1,69±0,36	1,26±0,05
Магній	2,26±0,41	2,49±0,44	1,74±0,34

Суттєвої і вірогідної різниці між козематками різних порід за хімічним складом крові нае відмічено. Однак , деяка відмінність встановлена між козематками залежно від породи. Так за вмістом калію козематки альпійської породи переважали своїх ровесниць зааненської породи на 0,56 ммоль/л 9,2 % (P<0,95), а корсиканської породи - на 0,5 ммоль/л або 8,1% (P<0,95).. Отже різниця за цим показником між козематками різних порід не суттєва. Калій

приймає участь у підтримці рівноваги осмотичного тиску в середині клітини , передачі нервового імпульсу, регуляції скорочення серцевого й інших м'язів, активує роботу багатьох ферментів та інших життєво важливих процесів організму. Вміст калію у крові вівцематок різних порід був дещо вищий за фізіологічну норму на 0,9-1,46 ммоль/л. Найбільше перевищена цього показника (1,46 ммоль/л) мали козематки альпійської породи, а найменше (0,9 ммоль/л) - зааненської породи. Надлишок калію у крові видаляється з сечею, калом і потом.

За вмістом натрію крові козематок досліджених порід перевагу мали тварини зааненської породи. Вони переважали козематок альпійської породи на 10,68 ммоль/л або 13,2% (P<0,95), а корсиканської - на 16,76 ммоль/л або 22,4 % (P<0,95).Натрій є складовою частиною буферних систем, він разом з калієм приймає участь у створенні в організмі і його клітинах відповідного осматичного тиску, підтримці кислотно - лужної рівноваги й проведенні нервових імпульсів. Нестача натрію виникає при нестачі еатрію у раціоні , напруженій роботі, діабеті, захворюваних наднирників і супроводжується ослабленням апетиту, в'ялістю, посиленням евакуації хімусу зі шлунка до кишок.

За вмістом у крові козематок кальцію суттєвої різниці не встановлено . Найбільший вміст кальцію мали козематки альпійської породи (1,6±0,24 ммоль/л), а найменший (1,6±0,29 ммоль/л) - зааненської породи . Перевага козематок альпійської породи над ровесницями зааненської породи становила 0,54 ммоль/л або 50,9 % (P<0,95)., а корсиканської породи - 0,38 ммоль/л або 31,1% (P<0,95). Вміст кальцію у крові козематок менше нижньої межі норми на 0,7- 1,24 ммоль/л .

Кальцій приймає учать в утворенні кісткової тканини , процесах згортання крові . Він стимулює роботу серцевого м'яза , зменшує збудливість нервової системи і проникність клітинних мембран, приймає участь у регуляції роботи багатьох ферментів . За недостатньої кількості кальцію у раціоні тварини хворіють . Хвороба супроводжується збільшенням проникності клітинних мембран, остеопорозом, ламцістю і скривленістю кісток, рахітом, судомами. Такого стану організму козематок ми не спостерігали.

Вміст фосфору у крові козематок був у межах фізіологічної норми (1,6- 2,6 ммоль/л). Фосфор є складовою частиною кісткової тканини. Він приймає участь у багатьох реакціях обміну речовин. Його нестача в раціоні приведе до порушення обміну речовин і захворювання на рахіт, остеомоляцію і фіброзний мастит.

Результати проведених досліджень щодо хімічного складу крові козематок зааненської, альпійської та корсиканської порід кіз свідчать, що за вмістом кальцію, калію та натрію відмічалося несуттєва і невірогідна відмінність як за породною принадлежністю, так і за фізіологічною нормою. Однак, це не спричинило порушень у фізіологічному стані козематок і не виникало прояву будь-якого захворювання . Козематки були

здорові, життєздатні, продуктивні і перебували у доброму фізіологічному стані. Це дає підставу вважати такий вміст мінеральних речовин у крові кози зааненської , альпійської та корсиканської порід місцевої популяції фізіологічно допустимим і характерним для тварин цих порід, так як він не призводе до порушень фізіологічного стану і не викликає відхилень у стані їх здоров'я.

Висновки

1. Найбільштй вміст глобуліну у сироватці крові мали кози альпійської породи (27,92±2,98 г/л) і переважали кіз зааненської породи на 2,64 г/л або 9,7% , корсиканської - на 3,5 г/л або 14,3 % (P<0,95).
2. Найбільший вміст альбуміну у сироватці крові мали кози корсиканської породи і переважали вівцематок зааненської породи на 0,66 г/л або 2,3% , альпійської - на 0,92 г/л або 3,1 % (P<0,95).
3. Перевага за вмістом у сироватці крові АСТ було у кіз зааненської породи і становила над вівцематками альпійської породи 18,03 од/л або 31,5% , корсиканської породи 10,04 од/л або 15,4 (P<0,95); за вмістом АЛТ кози корсиканської породи переважали вівцематок зааненської породи на 4,16од/л або 26,7%, альпійської породи - на 3,96 од/л або 25,1% (P<0,95).
4. За хімічним складом крові кіз зааненської, альпійської та корсиканської порід місцевої популяції встановлених несуттєва і невірогідна відмінність за вмістом кальцію , калію та натрію як за природною приналежністю, так і фізіологічною нормою, яка не спричинила порушень стану здоров'я тварин і є припустимою для них .

Список використаних джерел

1. Besedin O.V. Vikovi osoblyvosti produktyvnosti vivtsematok tavriiskoho typu askaniiskoi tonkorunnoi porody ta yikh potomstva: avtoref. dys. kand.s.-h. nauk:06.02.01. Kherson, 2009. 19 s.
2. Vyshnevskyi S.N. Systemnyi analiz komponentiv krov i telyts aboryhenivskoi porody z viddalenym inbrydynhom . Visnyk OHU. 2010 . Vyp. 10(16) . S. 102-105.
3. Herylovych V.V., Zabelyna M.V., Skrynnyk A.P. Vplyv riznykh faktoriv na zhettiediialnist ovets ta kiz . Vivtsi kozy sherstiana sprava . 2016.№ 4. S.12-14.
4. Dolaiev A.R. Osoblyvosti realizatsii vidtvoriuvalnoi funktsii u mistsevykh karachaivskykh kiz . Vivtsi kozy sherstiana sprava.2009.№4. S.28-30.
5. Interier silskohospodarskykh tvaryn :navchalnyi posibnyk / Ye.I. Siratskyi ta in.: za red. Z.A.Horodynskoi. Kyiv: Vyshcha osvita ,2009. 280s.
6. Kovalenko B.P. Ostapenko V.I., Vohnivenko L.P. Biokhimichni pokaznyky krovi ptytsi perspektyvnoho rezervnoho henofondu . Tavriiskyi naukovyi visnyk . 2003. Vyp. 25. S. 94-96.
7. Monhush S.D., Khomushku Ch.M. Porivnialna kharakterystyka eksteriernykh osoblyvostei. Vivtsi kozy sherstiana sprava 2015. №2. S. 15-16.
8. Musalaiev Kh.Kh. Selektsiini oznaky produktyvnosti aboryhennykh kiz. Vivtsi

kozy sherstiana sprava. 2015.№1. S.18-20.
9. Olkhovska L.V., Novopashyna S.I., Sannykov M.Iu. Selektsiia zaanenskykh kiz z vykorystanniam heterozyhot za polimerymy systemamybilkiv ta fermentiv krovi. Vivtsi kozy sherstiana sprava 2011.№.1. S.9-12.
10. Henetychnyi monitorynh zaanenskykh kiz pleminnoho hospodarstva / L.V. Olkhovska ta in. Vivtsi kozy sherstiana sprava 2012.№.2,S.18-20.
11. Plokhynskyi N.A. Kerivnytstvo z biometrii dlia zootekhnikiv M.Kolos, 1969. 256 s.
12. Sydir NP. Biolohichni pokaznyky krovi ta moloka vivtsematok za umov vykorystannia u ratsionakh riznykh rivniv mineralnykh elementiv (S, Cu, Zn, Co): avtoref. dys…kand.s.-h. nauk:03.00.04.L.2013.19s.
13. Fedorovych Ye.I., Siratskyi Y.Z. Zakhidnyi vnutrishnoporodnyi typ ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody: hospodarsko – biolohichni ta selektsiino – henetychni osoblyvosti. Kyiv: Naukovyi svit, 2004. 385s.
14. Chyzhova L.N. Prohresyvni pleminni yakosti ovets za biokhimichnymy ta henetychnymy markeramy. Vivtsi kozy sherstiana sprava. 2004.№2. S.1-3.

BLOOD PARAMETERS OF GOATS OF DIFFERENT BREEDS OFTHE LOCAL POPULATION

A. Kitaeva, V. Slyusarenko

Vyvchaly morfolohichnyi i biokhimichnyi sklad krovi kozematok zaanenskoi, alpiiskoi, ta korsykanskoi porid mistsevoi populiatsii .Vstanovleno shcho u syrovottsi krovi kozematok alpiiskoi porody mistylosia naibilshe hlobulinu i naimenshe albuminu porivniano z kozematkamy zaanenskoi ta korsykanskoi porid. Vidmicheno deiaku vidminnist za vmistom fermenybiv. Naibilshyi vmist AST u u syrovattsi krovi maly kozematky zaanenskoi, a ALT- korsykanskoi porid. Za khimichnym skladom krovi suttievoi i virohidnoi riznytsi mizh kozematkamy zaanenskoi , alpiiskoi ta korsykanskoi porid ne vstanovleno.

Key words: *goats, whey, blood, breed, albumins, globulins, chemicals.*

УДК 636.09:614.48+614.71 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.09**

ДІЯ ОЗОНО-ПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ НА ШКІДЛИВІ ГАЗИ

Я. Пушкар, Т. Пушкар, О. Решетніченко, І. Антонік
Одеський державний аграрний університет

Проведено аналіз за результатами експерименту впливу озону на шкідливі гази за допомогою озоногенератора. Виявлено, що в процесі життєдіяльності велика рогата худоба виділяє у повітряне середовище приміщень велику кількість шкідливих речовин, найбільшу концентрацію з якихпредставляють частки аміаку та сірководню.

Велика кількість захворювань великої рогатої худоби пов'язана із запальними процесами, що виникають у дихальних шляхах через шкідливі домішки. Зменшення концентрації аміаку та сірководню відносяться до найбільш бажаних цілей очищення повітря в корівнику. Було визначено, що озон активно окислює азотовмісні елементи й ефективно знезаражує повітряне середовище у тваринницьких приміщеннях.

Доведено, що вплив ОПС на внутрішнє повітря приміщення для утримання тварин, дає позитивний результат. Вимірювання показали, що концентрація хімічних домішок зменшилася. Проведення замірів у двох режимах роботи озонатора, дозволило виявити ефективність періодичного озонування повітряного середовища приміщення. Показники концентрації шкідливих речовин у внутрішньому повітрі тваринницького приміщення вказують на те, що озонування наявних шкідливих речовин, що є в повітрі, дозволяє знизити їх концентрацію в рази, що благотворно позначиться на показниках падіжу молодняка великої рогатої худоби і дозволить зменшити його в декілька разів.

Ключові слова: *мікроклімат, шкідливі гази, озоно-повітряна суміш, оптимальні параметри, обробка, озонатор.*

Вступ. Забезпечення продуктами харчування населення країни – найгостріша проблема сучасного суспільства. Ця проблема включає численні фактори, що знаходяться між собою в складній взаємодії [2, 3].

Однією з головних завдань у галузі тваринництва є забезпечення продовольчої безпеки країни. Сучасні технології здатні в короткі терміни не лише кількісно збільшити обсяги вітчизняного виробництва продукції тваринництва, а й знизити його собівартість за допомогою застосування новітніх технологій.

Системи очищення повітря, що застосовуються у промислових цілях на підприємствах, коштують великих коштів і як наслідок, не є особливо рентабельними. Це посприяло вивченню та використанню новітніх «озоновихтехнологій».

Озонатори є винаходами життєвонеобхідними в плані очищення

повітряних мас і стічних вод у процесі життєдіяльності тварин. На даний момент такі системи є практично незамінними в галузі тваринництва.

Однією з невирішених проблем у тваринництві залишається створення добробуту тваринам у приміщеннях для утримання. При постійному утриманні тварин у приміщені, стан і хімічний склад повітряного середовища погіршуються. Внаслідок дії на тварин шкідливих газів збільшується падіж, знижується приріст маси та збереження молодняку ВРХ, зростає ризик поширення легеневих інфекцій [1].

У процесі утримання тварин у приміщенні, повітря забруднюється аміаком, сірководнем, вуглекислим газом, різними органічними сполуками та пилом.

Створення та модернізація вентиляційних систем, які забезпечуватимуть необхідні зоогігієнічні умови утримання тварин у поєднанні з комплексом наукових і практичних заходів, що знижують енерговитрати на створення мікроклімату є важливим завданням в умовах розвитку промислововготваринництва.

Потрібно проводити більш високоефективне очищення та знезараження повітря від забруднювачів (накопиченого пилу, мікроорганізмів і шкідливих газів у повітряному середовищі, вологості повітря) і тим самим зберегти тварин від впливу шкідливих газів.

Враховуючи те, що обсяги повітря для очищення, всередині приміщення досягають 11 $м^3/с$, а концентрація пилу 32 $мг/м^3$ і більше, то набагато доцільніше використовувати фільтри з безперервною регенерацією, такі як озонатори.

Внаслідок всього вищесказаного було прийнято рішення про розробку пристрою озонування мікроклімату приміщень і, як наслідок, проведення дослідження на експериментальній установці.

Метою нашого дослідження є – очищення повітряного середовища приміщення для утримання тварин від шкідливих газів, охорона навколишнього середовища та забезпечення безпеки праці.

Матеріали та методи дослідження. Озонатор – це пристрій для створення озону (O_3) за допомогою електророзрядного методу. У нашому дослідженні цей пристрій буде застосовуватися в приміщенні для утримання великої рогатої худоби в осінньо-зимовий період.

Озон (O_3), – алотропна форма кисню, яка є потужним окиснювачем для хімічних та інших забруднюючих речовин, які руйнуються при контакті з багатьма хімічними сполуками, і при цьому виділяється невелика кількість тепла. На відміну від молекули кисню, молекула озону складається з трьох атомів і має більш довгі зв'язки між атомами кисню. У більшості випадків вихідною речовиною для синтезу озону виступає молекулярний кисень (O_2), а сам процес описується рівнянням $3O_2 \rightarrow 2O_3$. Ця реакція є ендотермічною та легко оборотною. Тому на практиці застосовуються заходи, що сприяють максимальному переходу її рівноваги в бік цільового продукту. За своєї реакційної здатності озон

займає друге місце, поступаючись тільки фтору.

Озон існує у всіх трьох агрегатних станах. За нормальних умов озон – газблакитного кольору. Температура кипіння озону – 112 ºС, а температура плавлення становить – 192 ºС.

За своєю хімічною активністю озон має незначну гранично-допустиму концентрацію у повітрі 0,1 мг/м^3, що в 10 разів більше нюхового порога для людини [2, 3, 4, 5].

Температура повітря під час дослідження була 16 °С, що відповідало середній температурі в приміщеннях, призначених для утримання тварин у зимовий період.

Результати досліджень. Очищення вентиляційних викидів від шкідливих речовин є важливим аспектом захисту навколишнього середовища. Очищенняповітря має суттєве санітарно-гігієнічне, екологічне та економічне значення

При правильній організації пиловловлення вирішує проблему забезпечення нормативів гранично допустимих концентрацій (ГДК) у повітрі робочої зони. Однак усі шкідливі хімічні елементи проходячи через систему пиловловлення, за відсутності системи газоочищення викидаються в атмосферу, забруднюючи її. Тому етап очищення від шкідливих газів слід вважати невід'ємною частиною системи боротьби з пилом промислового підприємства.

Для дослідження стану мікроклімату в тваринницьких приміщеннях був використаний експериментальний озоногенератор вмонтований до вентиляційної системи, яка функціонально виконує всі ті ж функції що і діючі в приміщенні на виробництві, крім того були повністю дотримані умови дослідження.

Таблиця 1. Показники концентрації шкідливих газів без озонування

Час, год	Концентрація газів, мг/м^3			
	Аміак	Сірководень	Азот	Хлор
1	13,1	0,000191	0,0048	0,0074
2	25,9	0,000223	0,0072	0,0086
24	58,7	0,000458	0,0089	0,0098

Під час проведення випробувань, проводилися заміри для визначення концентрації шкідливих речовин у повітряному середовищі досліджуваного корівника. При замірах, які проводили у кілька етапів, було виявлено, що велика рогата худоба у процесі своєї життєдіяльності виділяє таку кількість газів: аміаку, яка відповідає 13,1 мг/м^3 за одну годину процесу життєдіяльності, 25,9 мг/м^3 за дві години процесу життєдіяльності та 58,7 мг/м^3 виділяється за добу життєдіяльності великої рогатої худоби; сірководню (0,000191; 0,000223; 0,000458), азоту (0,0048; 0,0072; 0,0089) та хлору (0,0074; 0,0086; 0,0098) –
відповідно.

Для визначення впливу озоно-повітряної суміші на повітряне середовище приміщення для утримання корів, було прийняте рішення про

одноразове озонування забрудненого повітря. Дослідження показало, що при озонуванні повітря приміщення, в перші п'ять хвилин середнє значення шкідливих газів, на прикладі аміаку, в повітрі досягало 36,72 мг/м^3, у перші тридцять хвилин – 27,15 мг/м^3, а у першу годину середнє значення аміаку в повітрі сягало 30,57 мг/м^3. Проаналізувавши ці показники, видно, що озоно- повітряна суміш при одногодинному використанні здатна скоротити париаміаку.

Для визначення найкращого режиму роботи озонатора, нами було прийнято рішення про проведення додаткових випробувань щодо ефективності очищення повітря корівника від виділених газів худобою. Було запропонованодва варіанти режимів роботи озонатора, перший з яких передбачав одногодинне очищення повітря озонатором у період найбільшої загазованості приміщення, а другий – очищення повітря на постійній основі. За результатамианалізу видно, що другий варіант режиму роботи озонатора дає більш ефективний результат очищення повітря у приміщенні для утримання тварин. Таким чином, було вирішено, що подальше дослідження буде проводитися, при роботі озонатора на постійній основі з періодичним озонуванням. Тривалість роботи озонатора та витримка до зниження концентрації озону в повітрі приміщення до рівня гранично допустимої – залежить від встановленого режиму продуктивності озонатора, об’єму приміщення, температури, вологості, матеріалу поверхонь, технічної та мікробіологічної забрудненості приміщення. У нашому дослідженні тривалість роботи озонатора становила дві години з одногодинною витримкою (відключенням).

Після цього необхідно було з'ясувати ефективність обробки повітря ОПС, при роботі озонатора на постійній основі для різних газів. Для цього за допомогою газоаналізатора розглядався кожен з основних присутніх шкідливих для здоров'я тварин речовин, з подальшим аналізом ефективності очищення повітря від них.

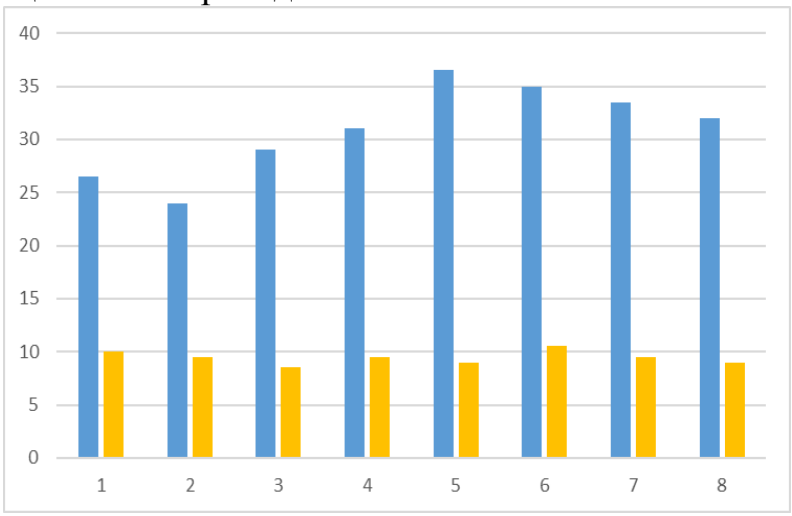


Рис. 1. Показники концентрації аміаку за різних режимів роботи озонатора.

У внутрішньому повітрі приміщення найвища концентрація була

аміаку, яка становила 36,5 мг/м^3 (найвища концентрація впродовж доби). Аналіз ефективності його очищення ОПС показав, що кількість цієї речовини у повітрі скоротився до 8,5 мг/м^3 або більше ніж у чотири рази. Такий ефект дозволяє припустити, що це зменшить кількість бронхіальних захворювань тварин і, як наслідок, дозволить скоротити відсоткове співвідношення падіжу великої рогатої худоби.

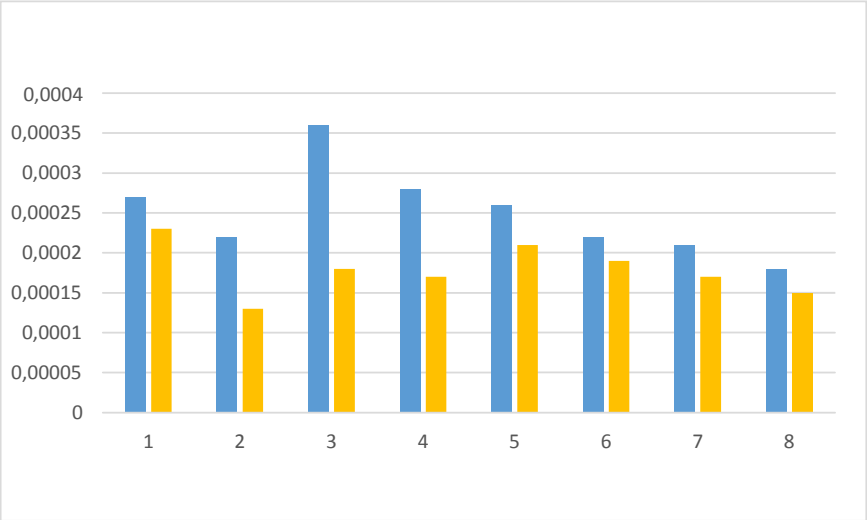


Рис. 2. Показники концентрації сірководню за різних режимів роботи озонатора.

Концентрація сірководню в повітрі становила лише десятитисячні часткимг/м^3, аналіз ефективності його очищення показав, що кількість цієї речовини у повітрі у деяких випадках скорочується від 0,00036 мг/м^3 до 0,00013 мг/м^3 або майже утричі. Це також позитивний показник, хоч і не такий вагомий, як концентрація аміаку, але і від нього також залежить легенева захворюваністьхудоби.

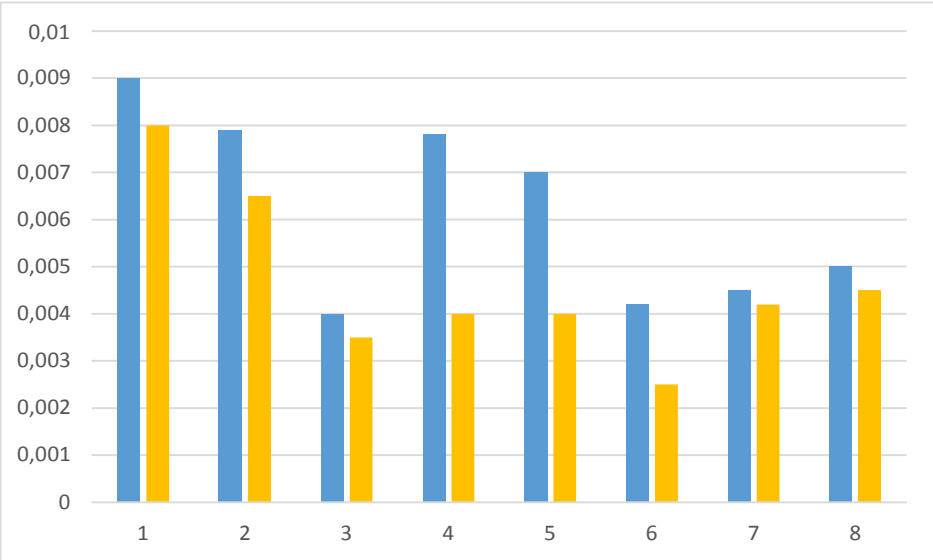


Рис. 3. Показники концентрації оксиду азоту за різних режимів роботи озонатора.

Концентрація оксиду азоту становила 0,009 мг/м^3, аналіз

ефективності його очищення показав, що кількість цієї речовини у повітрі приміщення де утримуються тварини, у деяких випадках скорочується до 0,0025 мг/м^3 або більше ніж у три з половиною рази. Аналізуючи результат, можна зробити висновок, що озоно-повітряна суміш, хоча не з високою часткою ефективності, але очистила повітря у приміщенні для тварин і від цієї речовини.

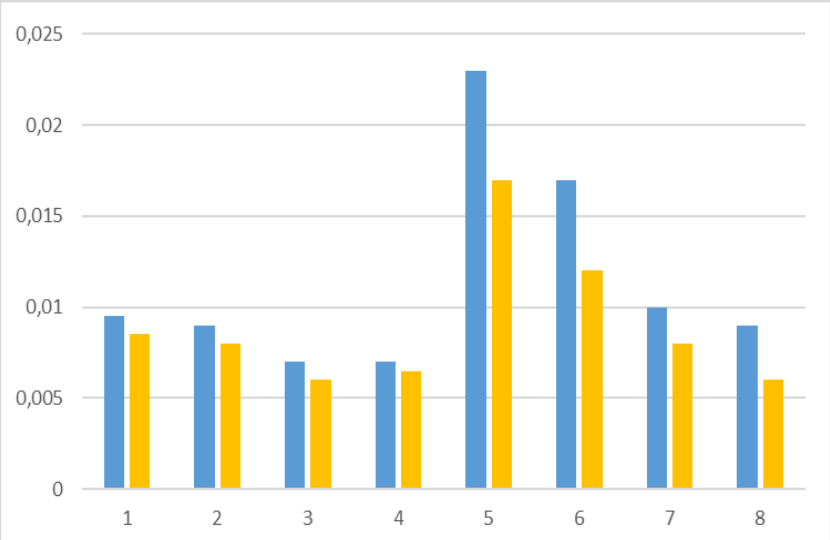


Рис. 4. Показники очистки повітря від хлору за різних режимів роботи озонатора.

При дослідженні повітря приміщення, також були присутні частки хлору. Його концентрація становила 0,017 мг/м^3. Аналіз ефективності його очищення ОПС показав, що кількість хлору у повітрі в деяких випадках скоротився до 0,006 мг/м^3 або майже втричі. Це дозволяє зробити висновок про здатність озонатора також вловлювати частки хлору.

Дослідження в промислових умовах показали ефективність очищення внутрішнього повітряного середовища від різних забруднень, так як кількість голів великої рогатої худоби, а також природна вентиляція приміщення, як і його об'єм, у різних тваринницьких приміщеннях різняться, то ефективність очищення повітря озоногенераторною установкою безпосередньо залежить відцих параметрів.

На основі проведених досліджень, доведено, що вплив ОПС на внутрішнє повітря приміщення для утримання тварин, дає позитивний результат. Вимірювання показали, що концентрація хімічних домішок зменшилася. Проведення замірів у двох режимах роботи озонатора, дозволило виявити ефективність періодичного озонування повітряного середовища приміщення. Показники концентрації шкідливих речовин у внутрішньому повітрі тваринницького приміщення вказують на те, що озонування наявних шкідливих речовин, що є в повітрі, дозволяє знизити їх концентрацію в рази, що благотворно позначиться на показниках падіжу молодняка великої рогатої худоби і дозволить зменшити його в декілька разів.

Список використаних джерел

1. Зубець М.В. Етологія молочної худоби : наук. та навч.-метод. вид. / УААН, Національний аграрний ун-т, Харківська зооветеринарна академія. Харків : Бровін О.В. 2010. 263 с.
2. Пушкар Т.Д. Санітарно-гігієнічне обґрунтування використання озоно-повітряної суміші для обробки молочно-доїльного обладнання : дис. канд. с.-г. наук : 16.00.06 / ХДЗВА. Харків, 2013. 145 с.
3. Станкевич Г.М., Бабков А.В. Озон в технологіях обробки та зберігання зерна пшениці : монографія. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 268 с.
4. Norman D. A., Kanarev P. M. Enerqy balance of fusion processes of the ozone molecule. Journal of Theoretics. Volume 6–1. Feb-March, 2004. P. 5-18.
5. Campos, C.C. Effects of storage in ozonised slurry ice on the sensory and microbial quality of sardine (Sardina pilchardus) / C.C. Campos, V. Losada, O. Rodriguez, S.A. Aubourg, J.B. Velazquez // Int J Food Microbiol, 103(2), 2005. P. 12-130.

EFFECT OF OZONE-AIR MIXTURE ON HARMFUL GASES

Ya. Pushkar, T. Pushkar, O. Reshetnichenko, I. Antonik

The analysis was carried out based on the results of an experiment on the effect of ozone on harmful gases using an ozone generator. It was found that in the process of vital activity, cattle release a large number of harmful substances into the indoor air environment, the highest concentration of which are ammonia and hydrogen sulfide particles.

The purpose of our research is to clean the air environment of the premises for keeping animals from harmful gases, protect the environment and ensure occupational safety.

Analysis of the efficiency of its purification by OPS showed that the amount ofthis substance in the air was reduced to 8.5 mg/m^3 or more than four times. Such an effect allows us to assume that it will reduce the number of bronchial diseases in animals and, as a result, will allow to reduce the percentage ratio of cattle deaths.

The concentration of hydrogen sulfide in the air was only ten thousandths of amg/m3, the analysis of its purification efficiency showed that the amount of this substance in the air in some cases was reduced from 0.00036 mg/m^3 to 0.00013 mg/m^3 or almost tripled. This is also a positive indicator, although not as important as the concentration of ammonia, but the pulmonary morbidity of livestock also depends on it.

The concentration of nitrogen oxide was 0.009 mg/m^3, the analysis of its cleaning efficiency showed that the amount of this substance in the air of the room where the animals are kept is reduced to 0.0025 mg/m^3 or more than three and a half times in some cases. Analyzing the result, we can conclude that the ozone-air mixture, although not with a high percentage of efficiency, but cleaned the air in theroom for animals from this substance as well.

When examining the air in the room, particles of chlorine were also present. Its concentration was 0.017 mg/m^3. Analysis of the effectiveness of its OPS purification showed that the amount of chlorine in the air in some cases was reduced to 0.006 mg/m^3 or almost three times. This allows us to conclude about the ability of the ozonator to capture chlorine particles as well.

It has been proven that the effect of OPS on the indoor air of a room for keeping animals gives a positive result. Measurements showed that the concentration of chemical impurities decreased. Carrying out measurements in two modes of operation of the ozonator made it possible to reveal the effectiveness of periodic ozonation of the air environment of the room. Indicators of the concentration of harmful substances in the indoor air of livestock premises indicate that ozonation of existing harmful substances in the air allows to reduce their concentration several times, which will have a beneficial effect on the indicators of the incidence of young cattle and will allow to reduce it several times.

Key words: *microclimate, harmful gases, ozone-air mixture, optimal parameters, processing, ozonator.*

UDC 636.085.55.4 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.10**

INTENSITY OF EVAPORATION OF MOISTURE AND THE INFLUENCEOF THE UNIFORMITY OF FLOOR COMBINED FEED DURING ITS STORAGE

I. Dudarev, S. Uminsky, L. Knaub, N. Maslych, T. Mogilyanets
Odesa State Agrarian University

The development of effective rations that ensure the highest efficiency of feeding animals determines the main task of industrial compound feed production. The main direction of the further development of feed industry enterprises is related to the solution of urgent problems of improving equipment and technology, increasing the level of fodder use of raw materials, improving quality, increasing output and expanding the range of finished products prepared for long-term storage. Increasing the productivity of animal husbandry is based on the use of compound feed balanced in terms of nutrients, vitamin, mineral, amino acid composition, the content of antibiotics, antioxidants and other biologically active substances that meet scientific zootechnical requirements. The development of effective rations that ensure the highest efficiency of feeding animals determines themain task of industrial compound feed production.

Key words*: compound feed, mixture, structure, storage, air.*

Formulation of the problem. The growing nomenclature and quantitative differences of biologically active substances in the preparation of optimal rations must be weighed in a reasonable manner and with the necessary data that take into account the age of the animals and their industrial use. Therefore, there is a problem of determining the storage conditions and the effect of external factors that act during the storage of the obtained homogeneous mixtures of compound feeds ofdifferent recipes [1,2].

Analysis of recent research and publications. Understanding the dependence of sorption and adsorption during storage of compound feed can become determining factors affecting the quality of compound feed during its storage. The uniformity ofthe distribution of compound feed components, which are contained in small amounts (vitamins, trace elements, antibiotics, etc.), significantly affects the feed quality of compound feed and the duration of storage. It has been proven that the lack and uneven distribution of phosphorus and calcium delays the development of the bone system and the growth of the animal. Research has established that a deficiency in the diet of certain vitamins or a group of them leads to a significant disruption of the metabolism in the animal's body, causing vitamin deficiency.

Uneven distribution of chemically pure salts and trace elements leads to inactivation of vitamins. Where the direct contact of salts of microelements and vitamins is reduced, indicators of the quality of feed, namely its completeness, are significantly improved. The main ones are frictional properties, with certain external coefficients and internal friction, granulometric composition, porosity, bulk density, density, hygroscopicity, thermal conductivity, gas permeability of air into the particles of the mixture and the volumes between them. Research has established additives that must be within the required limits and that significantly affect the homogeneity of the mixture. The particle sizes of compound feed components should be determined by the amount of feed, which is especially important for biologically active components.

Physical properties [4,5], as well as the effect of air oxygen, which is often a catalyst for processes occurring in the volumes of stored products, have a significant impact on the duration and quality changes during storage of compound feed produced according to different recipes. The porosity of the mixture of components of combined feed affects a group of indicators, the most important of which are the volumetric weight and duration of storage. The volumetric mass inthe state of free filling γ0 (g/l) depends on the stacking of the particles of the loose material and tends to decrease during grinding. Other things being equal, the higher the sparability value, the lower the volume mass and vice versa. Cracking is an indicator, the value of which depends on the arrangement of particles, geometric dimensions and surface characteristics, it is known that the presence of air in compound feed with different cracking is an interdependent indicator. With an increase in the moisture content of the particles of mixed fodder, the porosity increases, which leads to a decrease in bulk mass and an increase in the angle of natural slope [2,3].

Presenting main material. The processing of the obtained results of the performedresearch during the storage of loose compound feed, carried out based on the review of the works carried out in laboratory and production conditions, made it possible to obtain empirical dependencies describing the change of the main parameters that affect the storage process. If the volume of particles of loose material is taken as a unit, then the porosity C m will be determined by the ratio of the volume of partial spaces E to the total volume of the mixture 1 + E:

$$Cm = E/(1 + E)\ 100\% \qquad (1)$$

As the sparability value increases, the volumetric mass becomes smaller and vice versa. At the particle density p, the volume mass of the mixture is determined by the expression:

$$\gamma = \rho / 1 + \delta \qquad (2)$$

Since the rate of air exchange in the space between the particles has a significant influence on the duration of storage of compound feed, then at the height hc, the aerodynamic resistance can be determined by the following expression:

$$H = hc\ (\ acvb + bc\ v2b) \quad (3)$$

where vb is the speed of air movement in the space between the particles; ac,bc - coefficients, the values of which are determined by the sparability.

When storing loose materials with active ventilation, a significant effect of porosity on the intensity of moisture evaporation I B into the environment is known, whichis determined by the size of the active surface to moisture transfer Fm2, thedifference in pressure of saturated water vapor and ambient vapor Δp, the value of barometric pressure Hδ, the coefficient Kv, depending on the speed of air filtration, determined by the amount of porosity, and is expressed by the dependence:

$$I\ B = F\ K\ v\ \Delta p\ 760/\ H\ \delta \quad (4)$$

Conclusions. The effect of pore size on the intensity of moisture evaporation during storage of loose compound fodder was established. It was established and confirmed that the significant influence on the intensity of moisture evaporation on the environment is determined by the size of the active surface before moisture release. As the sparability value increases, the volumetric mass becomes smallerand vice versa.

REFERENCEC

1. Dudarev I.I. Grain moisture / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2014 Issue. 74. -S. 129-132.
2. Dudarev I.I. Hulling of moistened grain / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of theBlack Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2015 Issue. 78. - S. 141-14
3. Braterskyi F.D., Dudarev I.I., Matvyenko M.A. Experience in the use of express methods for assessing the content of vitamins in compound feed and BVD. - TsNII compound fodder industry. - M.: 1981, p. 3...4.
4. Dudarev I.Y., Braterskyi F.D. Increasing the efficiency of mixing feed components. - Overview information. - M.: 1981, pp. 32...35.
5. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops with beef cattle" (2014). University of Nebraska - Lincoln, http://www.gcmec.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
7. http://www.fao.org/3/X6553E04.html
8. https://edepot.wur.nl/333326

ІНТЕНСИВНІСТЬ ВИПАРОВУВАННЯ ВОЛОГИ ТА ВПЛИВ ОДНОРІДНОСТІ СИПКОГО КОМБІКОРМУ ПРИ ЙОГО ЗБЕРІГАННІ

І. Дударев, С. Уминський, Л. Кнауб, Н. Маслич, Т. Могілянець

Розробка ефективних раціонів, що забезпечують найвищу результативність годування тварин, визначає головне завдання промислового комбікормового виробництва. Основний напрям подальшого розвитку підприємств комбікормової промисловості пов'язано з вирішенням актуальних задач удосконалення техніки й технології, підвищення рівня кормового використання сировини, поліпшення якості, збільшення виходу й розширення асортименту готової продукції, підготовленої до тривалого зберігання.

Підвищення продуктивності тваринництва засноване на використанні комбікормів, збалансованих за живильними речовинами, вітамінному, мінеральному, амінокислотному складі, змісту антибіотиків, антиоксидантів *і інших біологічно активних речовин, що задовольняють науковим зоотехнічним вимогам. Розробка ефективних раціонів, що забезпечують найвищу результативність годування тварин, визначає головне завдання промислового комбікормового виробництва.*

Ключові слова: *комбікорм, суміш* , структура, *зберігання, повітря.*

УДК: 598.261.7:636.085.13 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.11**

ОБҐРУНТУВАННЯ НОРМ ГОДІВЛІ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ВМІСТОМЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ ТА ТРЕОНІНУ

І. Різничук, А. Гарбар
Одеський державний аграрний університет

Зазначається, що протеїнове живлення перепелів визначається потребою у сирому протеїні та незамінних амінокислотах, необхідних для підтримання життєдіяльності та утворення продукції. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку перепелів залежить від віку, живої маси та величини середньодобового приросту, дорослих перепелів – від яєчної продуктивності, маси яєць і амінокислотного складу яєчного протеїну.

Амінокислотний склад корму повинен відповідати потребі перепелів у незамінних амінокислотах, оскільки як нестача, так і надлишок окремих амінокислот, а також надлишок протеїну взагалі негативно впливають на їхпродуктивність.

Норма вмісту сирого протеїну в 100 г повнораціонного комбікорму для ремонтного молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить 28 %, дляремонтного молодняку перепелів у віці 4-6 (7) тижнів – 17, перепілок у віці 6 тижнів і старші – 21, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо увіці 1-3 тижнів 28, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 20,5 %.

На 100 г сирого протеїну в повнораціонних комбікормах для всіх виробничих груп перепелів повинно припадати не менше 5 г лізину.

Для проведення науково-господарських дослідів сформовано чотири експериментальні групи. Перша контрольна група одержує повнораціонний комбікорм згідно норм вмісту обмінної енергії, поживних речовин та незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, у комбікормах для перепелів другої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину до лізину підвищено на 5 %, у комбікормах для перепелів третьої дослідної групи співвідношення треоніну до лізину підвищено на 5 %, і в комбікормах для перепелів четвертої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину та треоніну до лізину одночасно збільшено на 5 %.

На даний період проводиться робота щодо організації та проведення експериментальних досліджень щодо визначення впливу концентрації лізину та співвідношення метіоніну і треоніну в складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів.

Ключові слова: *перепели, комбікорм, протеїн, незамінні амінокислоти, лізин, метіонін, треонін, конверсія комбікорму.*

Постановка проблеми. Протеїнове живлення перепелів визначається потребою у сирому протеїні та незамінних амінокислотах, необхідних для підтримання життєдіяльності та утворення продукції. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку перепелів залежить від віку, живої маси та величини середньодобового приросту, дорослих перепелів – від яєчної продуктивності, маси яєць і амінокислотного складу яєчного протеїну.

Амінокислотний склад корму повинен відповідати потребі перепелів у незамінних амінокислотах, оскільки як нестача, так і надлишок окремих амінокислот, а також надлишок протеїну взагалі негативно впливають на їх продуктивність [3].

Суттєво впливає на забезпеченість птиці амінокислотами їх доступність, тобто ступінь можливого засвоєння і використання в організмі.

У більшості кормів та раціонів птиці насамперед не вистачає незамінних амінокислот – лізину та метіоніну [2].

За результатами сучасних досліджень до критичних амінокислот почали відносити і треонін, виходячи з важливого значення його для організму тварин. Відомо, що треонін біологічно необхідний організму тварин для засвоєння інших амінокислот, а за його нестачі в комбікормах знижується споживання корму та продуктивність птиці.

Аналіз актуальних досліджень. За результатами аналізу джерел літератури можна зробити висновок, що норми вмісту незамінних амінокислот у комбікормах і питання нормування амінокислотного живлення перепелів, вивчені недостатньо та потребують подальшого вдосконалення.

З кожним днем все більше зростає попит на м’ясо перепелів. Причина цього – висока біологічна цінність продукту. Численні дослідження підтвердили необхідність нормування аргініну та лізину для забезпечення росту тварин. Встановлено, що молодняк піддослідних перепелів, який вирощувався на комбікормі з оптимальними рівнями аргініну і лізину (1,66 % і 1,7 %) упродовж одного періоду вирощування, і на адаптованих комбікормах, з дотриманням оптимального співвідношення цих амінокислот (0,98) упродовж двох періодів вирощування, мали невелику різницю на користь перших: жива маса, відносний, середньодобовий прирости – 1,0 %, 0,1 % та 1,1 % відповідно. Оптимальними рівнями аргініну і лізину для молодняку перепелів у другий період вирощування є 1,26 % і 1,29 % відповідно [1].

Метіонін є однією з незамінних амінокислот у годівлі свиней та птиці іє першою лімітуючою амінокислотою в раціонах для птиці.

При вивченні впливу використання різних джерел метіоніну (DL-метіонін, L-метіонін та МНА) в комбікормах забійні якості молодняку перепелів встановлено, що використання комбікорму з оптимальним джерелом метіоніну сприяє покращенню показників забою молодняку

перепелів. Встановлено, що згодовування комбікормів з L-метіоніном сприяє збільшенню маси непатраної, напівпатраної і патраної тушки на 12,5 (6,2 %), 12,5 (6,2 %) та 10,5 г (6,4 %), збільшує маси грудних м'язів та м'язів задніх кінцівок на 7,37 і 6, 49 г (18,2 % і 24,5 %), а печінки на 0,94 г [4].

Експериментально доведено доцільність використання у комбікормах для молодняку перепелів додатково L-валін, синтетичного походження. При вирощуванні перепелів на м'ясо, диференційоване за періодами вирощування 1-21 доба та 22-35 діб, нормування валіну дає можливість збільшити масу тіла та зменшити витрати корму на 1 кг приросту. Найефективнішим рівнем валіну у комбікормі для перепелів для отримання досить великої маси тіла з найнижчим рівнем використання комбікорму на одиницю приросту є у 1-21- добовому віці – 1,68 % та у 22-35-добовому віці – 1,23 %. Щоб отримати більшу кількість перепелів з масою, близькою до середньої, необхідно використовувати корми з рівнем валіну у зазначені вище періоди на рівні – відповідно 1,96 та 1,44 % [5,6]. Відомо, що амінокислоти є основними структурними елементами білкової молекули. За результатами досліджень встановлено позитивний вплив пробіотичної добавки на доступність амінокислот комбікорму у перепелів. Згодовування перепелам пробіотика
«Ентеро-актив» збільшує доступність незамінних амінокислот корму: лізину, гістидину, треоніну, валіну метіоніну, ізолейцину, лейцину та фенілаланіну. Крім того, за дії досліджуваної добавки підвищується засвоєння замінних амінокислот. Таким чином, для збільшення доступності амінокислот комбікорму у перепелів доцільно використовувати пробіотичну добавку [8].

Відповідно до вищеозначеного, вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення метіоніну і треоніну в складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів відрізняється актуальністю та має науково-практичне значення.

Мета роботи. Предметом щодо вибору тематики досліджень є актуальність проблеми амінокислотного живлення перепелів.

Метою дослідження було вивчити потребу перепелів у амінокислотах, обчислити співвідношення незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, % до лізину, розробити схему науково-господарського досліду на ремонтному молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів і 5-6 (7) тижнів, на перепілках у віці 6 тижнів і старші, на молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижні і 4-6 (7) тижнів.

Результати досліджень. Дослідження за темою: «Вивчення впливу концентрації лізину та співвідношення незамінних амінокислот у складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів» проводяться відповідно до обраної тематики кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин Одеського державного аграрного університету за напрямом: «Удосконалення існуючих та розробка нових

рецептів кормових сумішей, їх використання в годівлі сільськогосподарських тварин, з метою підвищення виробництва продукції тваринництва».

У відповідності до визначеної мети нами вивчено потребу перепелів у амінокислотах, обчислено співвідношення незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, % до лізину, розроблено схему науково-господарського досліду на ремонтному молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів і 5-6 (7) тижнів, на перепілках у віці 6 тижнів і старші, на молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижні і 4-6 (7) тижнів.

За результатами проведеного аналізу протеїнового живлення перепелів нами встановлено, що норма вмісту сирого протеїну в 100 г повнораціонного комбікорму для ремонтного молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить
28 %, для ремонтного молодняку перепелів у віці 4-6 (7) тижнів – 17, перепілок у віці 6 тижнів і старші – 21, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів 28, для молодняку перепелів при вирощуванні на м’ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 20,5 %.

На 100 г сирого протеїну в повнораціонних комбікормах для всіх виробничих груп перепелів повинно припадати не менше 5 г лізину.

Норми вмісту незамінних амінокислот у комбікормах дляперепелів зазначено в таблиці 1.

Співвідношення незамінних амінокислот у комбікормах дляперепелів вказано в таблиці 2.

Схема науково-господарського досліду на ремонтному молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів і 5-6 (7) тижнів зазначена в таблиці 3.

Схема науково-господарського досліду на перепілках у віці 6 тижнів і старші наведена в таблиці 4.

Схема науково-господарського досліду на молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижні і 4-6 (7) тижнів надана в таблиці 5.

Згідно даних, які зазначені в таблицях 3-5 можна побачити, що для проведення науково-господарських дослідів сформовано чотири експериментальні групи.

Перша контрольна група одержує повнораціонний комбікорм згідно норм вмісту обмінної енергії, поживних речовин та незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, у комбікормах для перепелів другої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину до лізину підвищено на 5 %, у комбікормах для перепелів третьої дослідної групи співвідношення треоніну до лізину підвищено на 5 %, і в комбікормах для перепелів четвертої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину та треоніну до лізину одночасно збільшено на 5 %.

Забезпечення потреби перепелів у мікроелементах, жиророзчинних і водорозчинних вітамінах та інших біологічно активних речовинах забезпечуватиметься за рахунок премікcу.

Таблиця 1. **Норми вмісту незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, %**

Група перепелів	Лізин	Метіонін	М+Ц	Триптофан	Аргінін	Гістидин	Лейцин	Ізолейцин	Фенілаланін	Ф+Т	Треонін	Валін	Гліцин
Молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів	1,4	0,61	1,01	0,30	1,57	0,50	1,84	0,98	0,90	1,71	0,98	1,15	1,14
Молодняк перепелів у віці 5-6 (7) тижнів	0,85	0,37	0,62	0,16	0,95	0,30	0,98	0,60	0,55	1,04	0,60	0,70	0,69
Перепілки у віці 6 тижнів і старші	1,05	0,44	0,74	0,20	1,20	0,34	1,21	0,73	0,66	1,28	0,66	0,80	0,84
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів	1,40	0,61	1,01	0,30	1,57	0,50	1,84	0,98	0,90	1,71	0,98	1,15	1,14
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів	1,03	0,44	0,74	0,19	1,14	0,36	1,18	0,72	0,66	1,25	0,72	0,84	0,83

Таблиця 2. **Співвідношення незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, % до лізину**

Група перепелів	Лізин	Метіонін	М+Ц	Триптофан	Аргінін	Гістидин	Лейцин	Ізолейцин	Фенілаланін	Ф+Т	Треонін	Валін	Гліцин
Молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів	100	44	72	21	112	36	131	70	64	122	70	82	81
Молодняк перепелів у віці 5-6 (7) тижнів	100	44	73	19	112	35	115	71	65	122	71	82	81
Перепілки у віці 6 тижнів і старші	100	42	70	19	114	32	115	70	63	122	63	76	80
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів	100	44	72	21	112	36	131	70	64	122	70	82	81
Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів	100	43	72	18	111	35	115	70	64	121	70	82	81

Таблиця 3. **Схема науково-господарського досліду на ремонтному молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів і 5-6 (7) тижнів**

Група	Ремонтний молодняк перепелів у віці 1-4 тижнів			Ремонтний молодняк перепелів у віці 5-6 (7) тижнів		
	Лізин, %	М + Ц, %	Треонін, %	Лізин, %	М + Ц, %	Треонін, %
1-контрольна	1,40	1,01	0,98	0,85	0,62	0,60
	100	72	70	100	73	71
2-дослідна	1,40	**1,08**	0,98	0,85	**0,66**	0,60
	100	**77**	70	100	**78**	71
3-дослідна	1,40	1,01	**1,05**	0,85	0,62	**0,65**
	100	72	**75**	100	73	**76**
4-дослідна	1,40	**1,08**	**1,05**	0,85	**0,66**	**0,65**
	100	**77**	**75**	100	**78**	**76**

Таблиця 4. **Схема науково-господарського досліду на перепілках у віці 6тижнів і старші**

Група	Перепілки у віці 6 тижнів і старші		
	Лізин, %	М + Ц, %	Треонін, %
1-контрольна	1,05	0,74	0,66
	100	70	63
2-дослідна	1,05	**0,79**	0,66
	100	**75**	63
3-дослідна	1,05	0,74	**0,71**
	100	70	**68**
4-дослідна	1,05	**0,79**	**0,71**
	100	**75**	**68**

Таблиця 5. **Схема науково-господарського досліду на молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижні і 4-6 (7) тижнів**

Група	Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів			Молодняк перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 4-6 (7) тижнів		
	Лізин, %	М + Ц, %	Треонін, %	Лізин, %	М + Ц, %	Треонін, %
1-контрольна	1,40	1,01	0,98	1,03	0,74	0,72
	100	72	70	100	72	70
2-дослідна	1,40	**1,08**	0,98	1,03	**0,79**	0,72
	100	**77**	70	100	**77**	70
3-дослідна	1,40	1,01	**1,05**	1,03	0,74	**0,77**
	100	72	**75**	100	72	**75**
4-дослідна	1,40	**1,08**	**1,05**	1,03	**0,79**	**0,77**
	100	**77**	**75**	100	**77**	**75**

Висновки і перспектива подальших досліджень. Потреба у протеїні та амінокислотах молодняку перепелів залежить від віку, живої маси та величини середньодобового приросту, дорослих перепелів – від яєчної продуктивності, маси яєць і амінокислотного складу яєчного протеїну.

Норма вмісту сирого протеїну в 100 г повнораціонного комбікорму для ремонтного молодняку перепелів у віці 1-4 тижнів становить 28 %, для ремонтного молодняку перепелів у віці 4-6 (7) тижнів – 17, перепілок у віці 6 тижнів і старші – 21, для молодняку перепелів при вирощуванні на м'ясо у віці 1-3 тижнів 28, для молодняку перепелів при вирощуванні на м’ясо у віці 4-6 (7) тижнів – 20,5 %.

На 100 г сирого протеїну в повнораціонних комбікормах для всіх виробничих груп перепелів повинно припадати не менше 5 г лізину.

Для проведення науково-господарських дослідів сформовано чотири експериментальні групи. Перша контрольна група одержує повнораціонний комбікорм згідно норм вмісту обмінної енергії, поживних речовин та незамінних амінокислот у комбікормах для перепелів, у комбікормах для перепелів другої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину до лізину підвищено на 5 %, у комбікормах для перепелів третьої дослідної групи співвідношення треоніну до лізину підвищено на 5 %, і в комбікормах для перепелів четвертої дослідної групи співвідношення метіоніну + цистину та треоніну до лізину одночасно збільшено на 5 %.

На даний період проводиться робота щодо організації та проведення експериментальних досліджень щодо визначення впливу концентрації лізину та співвідношення метіоніну і треоніну в складі кормів раціону на продуктивні якості перепелів.

Список використаних джерел

1. Омельян А. М., Позняковський Ю. В. Аргінін і лізин: Вплив їх співвідношення на продуктивність молодняку перепелів / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені Ґжицького, 2017. Т. 19. № 74. С. 44-47.

2. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Ю. О. Рябоконь та ін. Інститут тваринництва УААН. Бірки, 2005. 101 с.

3. Різничук І. Безалтична О. Гарбар А. Особливості протеїнового живлення перепелів. Аграрний вісник Причорномор’я. 2022. Випуск 104. С. 88-93.

4. Сичов М. Ю. Показники забою перепелів за використання комбікормів з різними джерелами метіоніну / М. Ю. Сичов, Ю. В. Позняковський, М. І. Голубєв, К. І. Махно, Т. А. Голубєва, А. М. Щербина // Наукові доповіді НУБІП України, 2017. № 6 (70).

5. Сичов М. Ю. Потреба у нормуванні валіну для молодняку перепелів / М. Ю. Сичов, М. І. Голубєв, В. В. Ковальчук, Ю. В. Позняковський, Т. А. Голубєва, К. І. Махно // Ukrainian Journal of Ecology, 2017. 7(3). P. 180-185.

6. Сичов М. Ю. Вплив різних рівнів валіну на показники забою перепелів / М. Ю. Сичов, М. І. Голубєв, В. В. Ковальчук, Ю. В. Позняковський / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені Ґжицького, 2017. Т. 19. №79. С. 27-31.

7. Стандартизація у тваринництві / І. І. Ібатуллін та ін. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 548 с.

8. Чудак Р. А., Подолян Ю. А. Подолян М. М. Доступність амінокислот у перепелів за згодовування пробіотика / Збірник наукових праць ВНАУ, 2012. № 2 (60). С. 44-47.

JUSTIFICATION OF QUAIL FEEDING STANDARDS BY THE CONTENT OF LYSINE, METHIONINE AND THREONINE

I. Riznychuk, A. Harbar

It is noted that protein nutrition of quails is determined by the need for crude protein and essential amino acids, necessary for maintaining vital activity and production. The need for protein and amino acids of young quails depends on age, live weight and average daily growth, adult quails - on egg productivity, egg weight and amino acid composition of egg protein.

The amino acid composition of the feed should correspond to the quail's need for essential amino acids, since both a shortage and an excess of certain amino acids, as well as an excess of protein in general, have a negative effect on their productivity.

The norm of crude protein content in 100 g of complete ration compound feed for repair young quails at the age of 1-4 weeks is 28 %, for repair young quails at the age of 4-6 (7) weeks - 17, quails at the age of 6 weeks and older - 21, for young quails when reared for meat at the age of 1-3 weeks 28, for young quails reared for meat at the age of 4-6 (7) weeks – 20.5 %.

At least 5 g of lysine should be present per 100 g of crude protein in complete feed for all production groups of quails.

Four experimental groups were formed to conduct scientific and economic experiments. The first control group receives complete ration compound feed according to the norms of the content of exchangeable energy, nutrients and essential amino acids in compound feed for quails, in compound feed for quails of the second experimental group the ratio of methionine + cystine to lysine is increased by 5 %, in compound feed for quails of the third experimental group the ratio of threonine to lysine was increased by 5 %, and the ratio of methionine + cystine and threonine to lysine was simultaneously increased by 5 % in the combined feed for quails of the fourth experimental group.

Currently, work is being carried out on the organization and conduct of experimental studies on the determination of the influence of the concentration of lysine and the ratio of methionine and threonine in the composition of the feed ration on the productive qualities of quails.

Key words: *quails, compound feed, protein, essential amino acids, lysine, methionine, threonine, compound feed conversion.*

УДК:6.36.39.//062 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.12**

РОЗВИТОК НОВОНАРОДЖЕНИХ ЯГНЯТ ДРУГОГО ТА ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ ЦИГАЙСЬКОЇ ПОРОДИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРОДИ БАТЬКА

Н. Кірович, І. Слюсаренко, А. Рудик
Одеський державний аграрний університет

Представлено результати вивчення розвитку новонароджених ягнят, другого та третього покоління отриманих від використання баранів-плідників порід гісарська, мериноландшафт на матках цигайської породи. Встановлено, що ягнята народжувалися здоровими, життєздатними, з добре розвиненим вовняним покривом. Обидві породи між другим та третім поколінням дали крупне потомство як серед баранців, так і серед ярок, особливо це помітно на ягнятах, народжених у числі одинців. У двійнят тенденцію до переваги за живою масою зберігали потомки баранів гісарської породи.

Ключові слова: *вівці, жива маса, порода, ягнята, баранчики, ярки, статі тіла.*

Вівчарство – важлива галузь тваринництва, яка виробляє незамінну сировину для
легкої промисловості і продукти харчування для населення. Основною продукцією вівчарства є вовна, яка, незважаючи на досягнення у виробництві синтетичних і штучних волокон, залишається незамінною сировиною для текстильної промисловості.

Але на сучасному етапі розвитку галузі вівчарства вовна, як сировина, втрачає свою привабливість, що має негативні наслідки в тонкорунному і напівтонкорунному напрямі вівчарства. Сьогодні все більшого поширення набуває виробництво м’яса: баранини та ягнятини. Основними джерелами виробництва дієтичного м’яса овець в усьому світі є напівтонкорунне м’ясо-вовнове вівчарство, від якого одержують не тільки м’ясо, а й високоякісну кросбредну вовну [1]. В умовах ринкових відносин ціна реалізації вовни катастрофічно падає, а баранини, навпаки, зростає. У зв’язку з цим, для підвищення конкурентоспроможності галузі, у вівчарстві усіх напрямів продуктивності увага прикута до підвищення м’ясної продуктивності овець і збільшення виробництва баранини [3].

Важливим прийомом збільшення виробництва баранини є збереження ягнят та цілеспрямоване їх вирощування. Адже тільки здорові, життєздатні тварини можуть мати високу продуктивність і повністю реалізувати свій генетичний потенціал. Відомо, що спадково зумовлені ознаки реалізуються в різних порід по різному [2]. Це зумовленодією багатьох чинників, основними

з яких є умови середовища зростання і розвитку організму тварини, зокрема забезпечення повноцінною годівлею збалансованою за всіма поживними, мінеральними речовинами та вітамінами, а також сила спадковості ознак батьків й успадкування їх потомством. Для підвищення м'ясної продуктивності овець використовують породи різного напряму продуктивності з добре розвиненими м'ясними ознаками. Враховуючи викладене, метою нашої роботи було вивчення розвитку новонароджених ягнят, одержаних від використання баранів різних порід на матках цигайської породи.

Спеціалізація вівчарства на виробництві баранини потребує наявності таких порід, які мають високу м'ясну продуктивність. Особливістю сучасного підходу до удосконалення існуючих та створення нових типів і порід м'ясного напряму продуктивності є відмова від односторонньої селекції без урахування всього комплексу біологічних ознак, які обумовлюють не тільки продуктивність тварин, але й виробництво високоякісної продукції. Породна типовість тварин у системі селекційно-племінної роботи в умовах технологічного процесу істотно визначає сумарний ефект господарської та племінної роботи.

Екстер'єрний тип тварин являє собою фенотиповий прояв генетичного впливу на їх будову тіла у цілому, на поєднанні статей та конституціональних особливостей, пов'язаних з продуктивними якостями тварин. За екстер'єрним типом будови тіла можна оцінити вплив конституції на рівень обміну речовин в організмі тварин [4].

Екстер'єрний тип визначається будовою тіла тварин, який вказує на мету, заради якої вони використовуються [5]. Типізація тварин за екстер'єром необхідна у зв'язку з уніфікацією способів їх утримання та годівлі. Але, не зважаючи на тривалу історію оцінки тварин за екстер'єрно-конституціональними особливостями, проблема визначення екстер'єрного типу та його взаємозв'язку з продуктивністю тварин залишається актуальною, оскільки від її вирішення залежить кількість і якість одержаної продукції.

Забезпечення населення м'ясом і м'ясопродуктами – одне з найважливіших завдань продовольчої безпеки. Важливе місце у його вирішенні відводиться баранині, особливо ягнятині. Чим більше буде одержано ягнят, тим більше буде вироблено м'яса. У зв'язку з тим, що на теперішній час стало економічно більш вигідно виробляти баранину,ніж вовну, в концепції розвитку галузі вівчарства основна увага приділяється скороспілому м'ясному і м'ясо-вовновому вівчарству. Ефективність галузі визначається рівнем м'ясної продуктивності. Але для цього потрібні високопродуктивні тварини, які здатні до формування м'ясної продуктивності і добре адаптовані до умов утримання і годівлі. Виробництво баранини залежить і від інтенсивності росту молодняку, який повинен бути скороспілим і мати високу живу масу при забої на м'ясо [6]. Для підвищення м'ясних якостей овець доцільно використовувати різні методи і принципи,

включаючи і схрещування. Так, при схрещуванні порід вовнового, вовновом'ясного і м'ясововновного напряму продуктивності було встановлено, що у помісних тварин більш глибокі і широкі груди, більш довгий тулуб, що свідчить про добре розвинені м'ясні якості [8].

Методика дослідження. Роботу виконували у СТОВ "Роздільнянське" Роздільнянського району Одеської області, де в період парувальної кампанії було спаровано по 20 маток першого та другого покоління (ГхЦ) породи з баранами-плідниками (2 гол.) гісарської породи. Барани-плідники і матки були підібрані за принципом аналогів з урахуванням живої маси. Одержане потомство розподілили за статтю і типом народження (одинці і двійні). При народженні в усіх ягнят визначали живу масу шляхом зважування та оцінювали загальний стан, життєздатність – візуально.

Екстер'єр оцінювали шляхом взяття промірів статей тіла. Цифровий матеріал опрацьовували біометричним методом варіаційної статистики за методикою М.О. Плохинського [7].

Жива маса є інтегральним показником, який об'єднує розвиток функціональних і ростових особливостей організму на певному етапі його розвитку. Зокрема, жива маса ягнят при народженні свідчить про їх розвиток в ембріональний період, який залежить від багатьох факторів, у тому числі й від породи батьків.(табл.1).

Таблиця 1. **Жива маса ягнят при народженні, F2, F3, кг**

Тип народження	Покоління			
	друге		третє	
	n	$X \pm S_x$	n	$X \pm S_x$
Баранці				
Одинці	9	4,27±0,142*	4	5,79±0,100
Двійні	18	3,98±0,053***	20	5,70±0,034
В середньому	27	4,12±0,097**	24	5,74±0,67
Ярки				
Одинці	6	4,13±0,236	5	4,93±0,041∨∨∨
Двійні	20	4,08±0,081***	25	4,71±0,042
В середньому	26	4,10±0,158	30	4,83±0,041

Як видно з даної таблиці у ягнят, народжених у числі одинців. Народжені в числі одинців від третього покоління вірогідно (P>0,95) переважали за живою масою своїх ровесниць другого покоління на 15,2 %. Серед баранців-одинців перевагу також мали потомки третього покоління (10,1 %), але ця різниця була невірогідною. Жива маса ягнят, народжених у числі двійнят, не мала суттєвої й вірогідної різниці між другим та третім поколінням. Однак тенденція до переваги зберіглася в третьому поколінні. В ярок ця перевага становила 9,2 %, у баранців – 5. У потомстві другого і третього покоління відмічалася різниця між баранцями і ярками за живою

масою, що зумовлено статевим диморфізмом. Так, у потомстві третього покоління баранці мали перевагу (11%) над ярками за живою масою серед народжених у числі одинців, але вона була невірогідною. У потомстві другого покоління серед одинців більшу і невірогідну живу масу мали також баранці порівняно з ярками (14,3 %). Серед двійнят суттєвої різниці не відмічалося. Про це свідчать коефіцієнти мінливості живої маси, які були на середньому рівні значення з дещо більшим відхиленням в ярок-двійнят від другого покоління (15,1 %) та в баранів-двійнят від третього поколінні (16,2 %).

Проміри статей тіла новонароджених ярок другого і третього покоління наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. **Проміри статей тіла ярок F2 F3 при народженні, см**

Показники	Порода батька					
	друге(n = 20)			третє, (n = 20)		
	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	±δ	Cv,%	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	±δ	Cv, %
Висота в холці	32,65±0,534	2,333	7,7	30,3±0,528	2,694	9,2
Коса довжина тулубу	30,50±0,370	1,612	5,8	30,70±0,347	1,772	6,0
Обхват грудей за лопатками	33,66±0,635 *	2,721	8,8	31,85±0,400	2,019	6,5
Глибина грудей	7,80±0,290	1,260	16,2	8,38±0,153	0,741	9,0
Ширина грудей	7,25±0,190	0,817	11,7	7,36±0,125	0,594	8,7
Обхват п'ястка	5,60±2,425	1,061	19,2	4,82±0,245	1,176	25,5
Ширина в маклоках	6,66±0,192	0,825	12,6	6,77±0,139	0,700	10,9
Ширина в сідничних горбах	4,70±0,199	0,825	18,1	4,29±0,182	0,864	21,0
Довжина голови	8,27±0,254*	1,099	12,3	8,39±0,150	0,794	89,0
Ширина голови	5,74±0,238	1,031	18,1	5,88±0,165	0,792	14,0

Як видно з даних таблиці. проміри статей тіла ярок, одержаних в порівнянні між другим та третім поколінням були майже однаковими за винятком ширини голови. У потомків третього покоління ширина голови більша, ніж у потомства другого покоління на 1,8 см або на 31,0% (P>0,95). Решта показників промірів статей тіла ярок, одержаних від другого і третього покоління, мали розбіжності в межах статистичної
похибки і були статистично невірогідні.

Показники промірів статей тіла помісного молодняку другого і третього покоління, одержаного від схрещування маток цигайської породи з баранами гісарської породи наведено в табл.3

Таблиця 3. **Проміри статей тіла баранців F2 F3 при народженні, см**

Показники	Порода батька					
	друге(n = 9)			третє, (n = 5)		
	$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	±δ	Cv,%	$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	± δ	Cv,%
Висота в холці	32,11±1,204	3,407	10,9	30,20±1,474	2,949	10,0
Коса довжина тулубу	33,44±0,312*	0,882	2,8	29,80±1,084	2,168	7,5
Обхват грудей за лопатками	34,00±0,810	2,291	6,9	34,60±0,570	1,140	3,4
Глибина грудей	9,11±0,117	0,333	4,1	9,00±0,612	1,225	15,3
Ширина грудей	8,67±0,176	0,500	6,5	7,25±0,223	0,447	6,2
Обхват п'ястка	6,33±0,353	1,000	23,1	4,30±0,418	0,836	19,9
Ширина в сідничних горбах	7,55±0,186	0,527	8,0	6,29±0,223	0,447	7,2
Ширина в маклоках	8,44±0,186	0,527	8,2	5,67±0,447	0,894	15,9
Довжина голови	9,66±0,176	0,500	6,5	8,08±0,353	0,707	8,8
Ширина голови	9,67±0,219*	0,500	6,5	6,47±0,447	0,894	13,9

Примітка:*-P>0,95 (вірогідність різниці за породою батька).

За показниками промірів баранців-одинців при народженні суттєвих відмінностей не встановлено залежно від поколінь, але існує відмінність в межах статистичної похибки, крім показників косої довжини тулуба, яка у баранців, третього покоління була більша за баранців другого покоління на 3,05 см або на 10,2% (P>0,95).

Висновки:

1. За живою масою потомство третього покоління має тенденцію до переваги над потомством другого покоління.

2. В основному ярки третього покоління переважали своїх ровесниць другого покоління за живою масою, крім ярок-одинців. Ярки-одинці від другого покоління вірогідно (P>0,95) переважали за цим показником своїх ровесниць, одержаних від третього покоління

3. За промірами статей тіла суттєвих і вірогідних відмінностей між потомством другого і третього покоління не встановлено. Ягнята народжуються здоровими, життєздатними, з нормально розвиненим вовновим покривом

Список використаних джерел

1. Абонєєв В.В. М'ясна та вовна продуктивність тонкорунних овець різного провиходження / В.В. Абонєєв, А.І. Суров, Д.М. Рудаков // Вівці, кози, вовняна справа. 2007. No 1. С. 30-32.

2. Гончаренко І. В., Вінничук Д. Т. Екстер'єрні типи молочних корів: Методи оцінки та класифікації. Вісник Сумського нац. аграрн. у-ту. Серія: Тваринництво. Суми, 2014. Вип. 2/1 (24). С. 18-22.

3. Єрохін А.І. Вплив кастрації баранчиків на їхню м'ясну продуктивність / А.І.Єрохін, Є.А. Карасьов, Т.А. Магомедів [та ін.]// Вівці, кози, вовняна справа. - 2007. No 2. С. 13-17.

4. Магомедов Т.А. М'ясна продуктивність тонкорунних та напівтонкорунних овець / Т.А. Магомедов // Вівці, кози, вовняна справа. 2006. No 1. С. 27–28

5. Лівінський А.І. Екстер'єрні особливості помісних та чистопородних ярок. ОДАУ Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські та біологічні науки. Одеса: СМИЛ, 2009. Вип. 50. С. 54-60.

6. Микитюк В. В. Поротінова І. І. Науково-практичне обґрунтування вирощування молодняку овець. Наук.технік.бюлетень НД центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. Дніпропетровськ, 2016. No1. С. 134-139.

7. Плохинський Н.А. Керівництво з биометрії для зоотехніків / Н.А.Плохинський К: Колос , 1969. 256с.

8. Тофан І. Н. Люцконов П.І., Машнер О.А. Характеристика продуктивності цигайських овець та їх помісей з вівцями породи бентхаймер. Науковий вісник «Асканія-Нова». Нова Каховка : ПИЕЛ, 2017. Вип. 10. С. 112-120.

DEVELOPMENT OF NEWBORN LAMBS SECOND AND THIRD GENERATIONS OF THE TSYGAI BREED, DEPENDING ON THE BREED OF THE FATHER

N. Kirovych, I. Slyusarenko, A. Rudyk

The results of the study of the development of newborn lambs, the second and third generation obtained from the use of breeding rams of the Hisarsky, Merinolandscape breeds on the mothers of the Tsygai breed are presented. It was established that the lambs were born healthy, viable, with a well-developed wool cover. Both breeds produced large offspring between the second and third generations, both among rams and ewe lambs, especially in lambs born as singles. In twins, the tendency to advantage in terms of live weight was preserved by the descendants of Hisar breed rams.

***Key words**: sheep, live weight, breed, lambs, lambs, bright, body sex.*

UDC 636.085.55.4 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.13**

USE OF ALTERNATIVE SOURCES OF COMPONENTS IN COMPOUND FEED FOR POULTRY

I. Dudarev, S. Uminsky, N. Maslych, L. Knaub, T. Mogilyanets
Odesa State Agrarian University

Saturation of feed rations for different age groups of birds should ensure the ability of animals to perform their industrial functions. The main task is to increase the effectiveness of the use of components in the diet and make the best quality feed. When substantiating the principle of compound feed production during its manufacture and the formation of feed for birds, it is necessary to take into account the mutual influence of many structural, kinematic and nutritional indicators, taking into account the needs of birds and the physical and mechanical properties of the processed material in the manufacture of feed. Currently, the use of corn stalks in the manufacture of feed for different types of animals occurs in two main areas: - preservation of either whole or crushed rods, requiring the introduction of several methods of preliminary preparation, which should include drying, ensiling, chemical preservation, active ventilation, as well as natural or artificial air cooling, and others; - production of crushed grain - core mixture from pre-threshed raw materials.

Key words: *corn, feed, chopping, birds, rod.*

Formulation of the problem. As an object of research, both grain and constituent parts of corn were chosen, which after processing can be used both independently and as part of the prepared feed mixtures. High-quality preparation of raw materials for the formation of fodder mixture requires the use of shredders for grinding both parts and grain of corn. Taking into account the properties of the plant and the technological parameters of the equipment is a problem that needs to be solved.

Analysis of recent research and publications. According to anatomical features, a corn kernel consists of an endosperm, a shield, an embryo and a shell, while it is characterized by a different consistency. The germ makes up about 15% of the grain. The covering of the kernel contains fruit (pericarp) and seed (spermoderm) shells, which change significantly during ripening [3].

The rod is made up of 3 parts:

- core;
- trunk;
- scales.

The names differ both in structure and technological properties. The outer part of the studied sample is covered with a layer of scales, which are cells for corn kernels that resemble honeycombs. With the anatomical structure, the vascular bundles of the lignified parenchyma contain two cylinders that fit into each other and are the

basis of the trunk under consideration. At the same time, the outer part and the trunk make up about 98% of the indicators of the total mass of the raw material under consideration [2].

The core of the rod is 2% of its mass and is characterized by a porous, macroscopic substance of white color. When moistened with water, the core swells and after the drying process, its volume increases by several times, compared to the original state, they are characterized by elastic properties. The conducted studies [1] established that at a pressure of 0.05 MPa, the parenchyma does not regain its original shape, but during a change in humidity (20%), the core swells and assumes its former dimensions. The scales are compressed at a pressure of 0.7 MPa and with a humidity of W = 25%, and after removing the load, the scales regained their shape, at W = 18% most of them lost their elasticity, and at W = 9% they became fragile. Corn stalks in the early stage of development are grassy, soft and juicy, and at the end of the growing season they become strong and hard. The height of the stems ranges from 0.6 to 5.0 m with a diameter of 2 to 7 cm, and significant strength is associated with the presence of sclerenchyma rings [4].

Presenting main material. Corn raw material with kernels and constituent parts was chosen as the object of research. The need for use is related to the grinding of the rods and is determined by the task of obtaining linear dimensions of the crushed rods, which make it possible to provide a fodder base for fattening birds. The analysis of the obtained data shows that, in general, the raw materials contain polysaccharides up to 70%, and according to the content of this indicator, they surpass other plant raw materials or are equivalent in terms of their content, so the corn stalk can be attributed to the pentose-containing type, and its monosaccharide composition of polysaccharide hydrolysates is presented :

- Galactose;
- Glucose;
- Xylose;
- arabinose.

Thus, the expediency of using all corn components containing a significant amount of sugars for the production of bird feed is confirmed. Studies show that the main nutritional value of feed is that it contains 38.4 feed units. per 100 kg are superior to many types of feed components used for fattening animals:

- 1.6 leguminous grass and cereal grass;
- red clover at 1.9;
- alfalfa in 1.8;
- oat straw 1.2;
- spring wheat 1.8;
- clover and alfalfa hay at 1.1;
- corn silage in 1.9;
- sunflower in 2.1;
- potatoes in 1.3;
- carrots in 2.7.

They are also superior to animal feed. The obtained data on the chemical composition and nutritional value of the studied raw materials allow us to recommend the use of all components of corn in the process of fodder production, subject to compliance with the requirements for the granulometric composition of the products of their grinding.

Due to the fact that the purpose of the work is to study the possibility of using corn stalks to obtain grain of the required granulometric composition, it is necessary to analyze the initial state of the stalks. The results of experimental studies of the granulometric composition of rods characterized by length and average diameter. It was established that, according to measurements, the length of the rods ranged from 136.9±48 mm with a standard deviation (SL = 20.98 mm), and the diameter varied from 18.34 to 27.94 mm (SD = 2.39 mm). Therefore, for use in the fattening diet when solving the task, it is expected to achieve a degree of linear grinding within the range of 0.5.. 1.0 mm, based on the natural geometric dimensions of the rods, which provides the physiological needs of birds

Conclusions. On the basis of the conducted studies, it is possible to recommend the degree of grinding of corn grain and plant components for poultry feeding at the level of 0.5...1.0 mm. The recommended value for use is to include in compound feed together with the grain component of this component up to 50 percent.

REFERENCEC

1. Dudarev I.I. Grinding corn cobs / I.I. Dudarev. // Agrarian Bulletin of the Black Sea Coast. Collection of scientific works. Technical sciences. - Odesa: 2015 Issue. 78. - S. 164-169.

2. I.Dudarev, S.Uminsky, A.Yakovenko DETERMINATION OF HYDRATION INDICATORS OF COARSE FORAGE SIRYUM WHEN PREPARING FEED MIXTURES FOR ANIMALS // Agrarian bulltin of Black sea littoral/.Issue 101. Odesa: 2022- 86 c. ISSN 2707-1154/ ISSN 2707-1162. C.77-80. DOI: 10.37000/abbsl.2022.101.13

3. Brahynets S.V. An effective method of compound feed production with the addition of green mass of fodder herbs / S.V. Brahynets, A.S. Alferov, O.N. Bakhchevnikov // Agrotechnics and energy supply. 2015. No. 4(8). P. 32-39.

4. Rusby, Rick J.; Drevnoski, Mary E.; and Stalker, Aaron. "Remains of pasture crops with beef cattle" (2014). University of Nebraska - Lincoln,

http://www.gcmec.com/faqs/corn-stalk-cattle-feed-pellet-machine.html

https://www.researchgate.net/publication/228715667_Nutritional_properties_of_the_leaf_and_stem_of_rice_straw

http://www.fao.org/3/X6553E04.htm

https://edepot.wur.nl/333326

https://soft-agro.com/krs-na-otkorme/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma.html

ВИКОРИСТАННННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ КОМПОНЕНТІВ В КОМБІКОРМАХ ДЛЯ ПТАХІВ

І. Дударев, С. Уминський, Н. Маслич, Л. Кнауб, Т.Могілянець

Насичення раціонів кормів для різних вікових груп птахів мають бути такими, що забезпечать здатність тварин виконувати їх промислові функції. Основне завдання – це збільшити ефективність застосування компонентів в раціоні і зробити кращу якість комбікорму.

При обґрунтуванні принципу виготовлення комбікорму при його виготовленні та утворення корму для птахів необхідно враховувати взаємний вплив багатьох конструктивних, кінематичних та живильних показників з урахуванням потреб птахів та фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу при виготовленні корму. В теперішній час використання стрижнів кукурудзи при виготовленні кормів для різних типів тварин відбувається за двома основними напрямками це:

- консервація або цілих, або здрібнених стрижнів, яка потребує впровадження кількох способів попередньої підготовки до яких слід віднести сушіння, силосування, хімічну консервацію, активну вентиляцію, а також природне або штучне охолодження повітрям і інші;

- виготовлення здрібненої зерно - стрижневої суміші з сировини яка попередньо обмолочується.

Ключові слова: *кукурудза, корм, подрібнення, птахи, стрижень.*

УДК 637.12:639.05:37.305 **DOI:10.37000/abbsl.2022.105.14**

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ МАФАнМ І КОЛІФОРМ У КОРОВ'ЯЧОМУ, КОЗИНОМУ МОЛОЦІ ТА РОЗСІЛЬНОМУ СИРІ

Т. Рижкова
Державний біотехнологічний університет, Україна

Проводились дослідження з метою розробки національного стандарту України з викладом у ньому (нової для України) методики визначення кількості бактерій групи кишкових паличок у молоці та молочних продуктах з використанням пластин з нанесеного на їх поверхню живильного середовища. При цьому встановлено більш високу ефективність «пластинкового» методу мікробіологічної діагностики молока та молочних продуктів порівняно з «чашковим».

Ключові слова: *молоко, сир, мікробіологічний контроль, бактерії групи кишкових паличок, мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, пластини 3M «Petrifilm TM».*

Одним із основних питань сучасності, вирішення яких покладено на вчених та спеціалістів переробних підприємств України, є розробка стандартів на продукти харчування.

Першою і найважливішою вимогою, яку висувають до продуктів харчування у Світовій організації торгівлі (СОТ), є безпека, тобто відсутність загрози для здоров'я людини.

У зв'язку з тим, що Україна стала членом СОТ, питання організації належного контролю харчової продукції та сировини для її виробництва за показниками безпеки набуло особливого значення.

Актуальність теми досліджень полягає у вирішенні питання щодо організації належного контролю молочної сировини та харчової продукції на сільськогосподарських та молокопереробних підприємствах України.

Завданням на найближчі роки в Україні є реалізація національної Програми розробки державних та галузевих стандартів на продукцію переробки молока та контролю за їх якістю, гармонізованих з Міжнародними Європейськими стандартами.

При цьому вибір сучасної методики визначення мікробіологічної чистоти молока та молочних продуктів, у виробничих умовах сільськогосподарських та молокопереробних підприємств, є важливою умовою виробництва та випуску якісних у мікробіологічному відношенні, молока та молочних продуктів.

У зв'язку з цим проводилася науково-практична робота, спрямована на розробку національного стандарту України з викладом у ньому сучасної

методики визначення вмісту в молоці та молочних продуктах бактерій групи кишкових паличок БГКП (E. coli та колі-форм).

Існуючі відомості з цього питання. Відомо, що якість та безпека продуктів харчування (з мікробіологічної точки зору) оцінюють по чотирьох групах мікроорганізмів: санітарно-показовим, потенційно-патогенним, патогенним та показниками мікробіологічної стабільності продукту.

У молоці та молочних продуктах нормується максимально допустимий вміст санітарно-показових мікроорганізмів – мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) та бактерій групи кишкових паличок (БГКП, коліформ) [1, 2].

Кількість МАФАнМ у молоці не повинна перевищувати:

- у сирому (залежно від сорту) від 300 до 3000 тисяч колонії утворюючих одиниць (КОЕ) в 1 $см^3$;
- у пастеризованому, залежно від групи, від 5·104 до ·105 КУО/$см^3$.

Не допускається (залежно від групи) наявність БГКП 0,1–1,0 $см^3$пастеризованого молока.

Не допускається наявність коліформ у сирах та сирі:

- у сичужних твердих – 0,01 г;
- в м'якому дієтичному, лиманському розсольному - 0,001 г,
- в м'яких - 0,00001 г,
- у сирі з коров'ячого молока – 0,0001 р.

Відповідно до міжнародної номенклатури до бактерій групи кишкової палички (БГКП) віднесені аеробні та факультативно-анаеробні, грам негативні, не утворюють спор палички, що зброджують лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі 37 ˚С протягом 24–48 годин.

В основному, це представники пологів Escherichia, Citrodacter, Enterodacter, Klebsiella сімейства Enterobacteriaceae, як цитратнегативні, так і цитратпозитивні. Серед них знаходяться як представники нормальної (резистентної) мікрофлори травного тракту, так і патогенні, що зумовлюють захворювання людини.

БГКП зброджують цукру до молочної, оцтової, бурштинової та мурв'їної кислот. При цьому утворюються CO_2, етанол та велика кількість 2,3-бутиленгліколю, які погіршують якість продукції, зокрема, зумовлюють відхилення в органолептичних показниках та консистенції.

Коліформи в сироваріння є головним показником дотримання належних санітарно-гігієнічних норм у ході технологічного процесу і вважаються основною причиною, що зумовлює раннє спучування сирів [3,4].

Відповідно до Директиви Ради безпеки (92/46/ЄЕС від 16.06.1992 р.) для забезпечення високого рівня захисту здоров'я населення обсіменіння сирого молока, призначеного для виготовлення продуктів на молочній основі, кількість мезофільних аеробних та та факультативно - анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) не повинно перевищувати:

- у коров'ячому молоці (з 01.01.1998 р.) – 100000 мікробних клітин (МК) в 1

см3, - у козячому (з 01.12.99 р.) - 500000 МК/см3.

У сирі, виготовленому з сирого або теплового оброблення молока, кількість E. coli не повинна перевищувати 10000 МК/р.

Допускається вміст E. coli від 10000 до 100000 МК/г у 2 із 5, пробах продукту однієї партії.

У м'якому сирі (виготовленому з молока, що піддавався тепловій обробці) кількість E. coli має перевищувати 100 МК/г.

Допускається вміст E. coli від 100 до 1000 МК/г у 2 із 5 досліджених проб продукту однієї партії.

При посиленні контролю за безпекою продуктів харчування значно збільшиться обсяг роботи мікробіологів виробничих лабораторій підприємств, які виробляють харчову продукцію.

Досі в більшості виробничих лабораторій мікробіологічне дослідження продукції проводять за класичною схемою шляхом посівів на щільні (агаризовані) живильні середовища чашки Петрі (ПП) або рідкі живильні середовища в пробірки [5–8].

Проведення мікробіологічного дослідження в цьому випадку пов'язане зі значними витратами часу на приготування та стерилізацію відповідних поживних середовищ, а також підготовку та стерилізацію посуду, у першому випадку – великої кількості чашок Петрі, та подальше знезараження посівів.

Тобто, головними недоліками цього є його трудомісткість, і навіть необхідність у досить великому робочому просторі і достатню кількість устаткування культивування і знезараження посівів.

Відсутність належного контролю якості приготованих поживних середовищ призводить до неадекватних результатів, що може зумовити втрати вже на виробництві у разі випуску неякісної продукції.

Альтернативою чашкового методу є пластини 3M «Petrifilm TM» (ППФ), з нанесеним на них живильним середовищем.

Проте використання цього методу стримується відсутністю нормативної бази (національного стандарту України з викладом у ньому методики визначення бактерій групи кишкових паличок та коліформ).

Пластини є готовими системами, що містять ліофілізований поживний склад, розчинний у холодній воді гелеутворюючий агент та індикатор, що полегшує підрахунок колоній. Такий технологічний прийом у культивуванні та ідентифікації мікроорганізмів має явні переваги перед класичними методами. Основними перевагами пластин 3M «Petrifilm TM» у порівнянні з класичним чашковим методом є компактний розмір, простота використання, скорочення часу проведення досліджень, покращення умов та підвищення ефективності роботи та, як наслідок, зниження витрат [9, 10].

Пластини 3M "Petrifilm TM" використовують у Франції, США, Бельгії, Німеччині, Фінляндії, Канаді, Румунії, Чехії, Японії, Австралії, Росії [9].

З їх допомогою визначають кількість МАФАнМ, дріжджів та пліснявих грибів, БГКП (коліформ), наявність патогенних мікроорганізмів.

Мета досліджень полягала у проведенні порівняльної оцінки ефективності методів виявлення кількості МАФАнМ та коліформ у коров'ячому, козиному молоці та розсільному сирі з них шляхом посіву розведень досліджуваних зразків на живильні середовища у чашках Петрі (ПП) та (паралельно) на пластини 3М «Petrifilm ТМ» (ППФ).

Для цього у приватних подвір'ях Харківської області відібрали проби козиного та коров'ячого молока. Молоко, отримане від двох (щонайменше 10 корів і кіз) груп тварин, переробили на розсільний сир. У молоці та сирі визначали вміст МАФАнМ та коліформ (КФ) шляхом паралельних посівів у ПП та на ППФ. Приймали до уваги відомості про те, що довірчий інтервал для рівня ймовірності 95%, при повторенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, одних і тих же реактивів, матеріалів та обладнання одним і тим же фахівцем в одній і тій же лабораторії через короткий проміжок часу становить: ± 0,25 log10 від спочатку отриманих результатів цих досліджень. А довірчий інтервал рівня ймовірності 95 % при відтворенні мікробіологічного дослідження проби з допомогою однієї й тієї ж методу, аналогічних реактивів, матеріалів і устаткування, у різних лабораторіях різними фахівцями становить: ± 0,45 log10 від спочатку отриманого результату цих досліджень. Оскільки під час проведення дослідження порівнювали різні живильні середовища різних виробників, то, з погляду, правильніше скористатися (при оцінці результатів) довірчим інтервалом (±0,45 log10 кількості мікроорганізмів чи коліформ, культивованих на традиційних середовищах, виросли у чашках Петри).

Методи дослідження. Визначення кількості МАФАнМ проводили відповідно до ГОСТ 9225 [7]. Виявлення та визначення кількості коліформ – відповідно до міждержавного стандарту ГОСТ 30518 [8] шляхом посіву розведень досліджуваних продуктів у НП на середовище Ендо.

Результати дослідження проб молока та сирів. Результати дослідження проб молока та готових сирів на наявність у них кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) у молоці та сирі, а також кількості в них коліформ відповідно представлені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. **Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ) у молоці та сирі.**

№з/п	Проба	Кількість мікроорганізмів (МАФАнМ)			
		Чашки Петрі, ГРМ-агар	Довірчий ітервал для рівня вірогдності 95 %		ППФ, Aerobic Count Plate
			$\pm 0{,}25 \log_{10}$ [1]	$\pm 0{,}45 \log_{10}$ [2]	
Молоко					
1	2	3	4	5	6
1	Козине пастери-зоване № 1	$2{,}0 \cdot 10^4$	$1{,}1 \cdot 10^4$–$3{,}6 \cdot 10^4$	$7{,}1 \cdot 10^3$–$5{,}6 \cdot 10^4$	$2{,}0 \cdot 10^4$
2	Козне № 2	$4{,}4 \cdot 10^6$	$2{,}5 \cdot 10^6$–$7{,}8 \cdot 10^6$	$1{,}6 \cdot 10^6$–$1{,}2 \cdot 10^7$	$4{,}0 \cdot 10^6$
3	Козине № 3	$<10^5$	$<5{,}6 \cdot 10^4$–$<1{,}8 \cdot 10^5$	$<3{,}6 \cdot 10^4$–$<2{,}8 \cdot 10^5$	$3{,}0 \cdot 10^5$
4	Козине № 4	$7{,}5 \cdot 10^5$	$4{,}2 \cdot 10^5$–$1{,}3 \cdot 10^6$	$2{,}7 \cdot 10^5$–$2{,}1 \cdot 10^6$	$6{,}0 \cdot 10^5$
5	Козине № 5	$1{,}2 \cdot 10^7$	$6{,}7 \cdot 10^6$–$2{,}1 \cdot 10^7$	$4{,}3 \cdot 10^6$–$3{,}4 \cdot 10^7$	$1{,}4 \cdot 10^7$
1	2	3	4	5	6
6	Коров'яче пастеризо-ване № 6	$>1{,}0 \cdot 10^7$	$>5{,}6 \cdot 10^6$–$>1{,}8 \cdot 10^7$	$>3{,}6 \cdot 10^6$–$>2{,}8 \cdot 10^7$	$1{,}6 \cdot 10^5$
Сир					
7	Сир № 1	$4{,}5 \cdot 10^6$	$2{,}5 \cdot 10^6$–$8{,}0 \cdot 10^6$	$1{,}6 \cdot 10^6$–$1{,}3 \cdot 10^7$	$3{,}6 \cdot 10^6$
8	Сир № 2	$5{,}2 \cdot 10^3$	$2{,}9 \cdot 10^3$–$9{,}3 \cdot 10^3$	$1{,}9 \cdot 10^3$–$1{,}5 \cdot 10^4$	$2{,}4 \cdot 10^3$
9	Сир № 3	$6{,}0 \cdot 10^6$	$3{,}4 \cdot 10^6$–$1{,}1 \cdot 10^7$	$2{,}1 \cdot 10^6$–$1{,}7 \cdot 10^7$	$5{,}6 \cdot 10^3$
10	Сир № 4	$2{,}8 \cdot 10^7$	$1{,}6 \cdot 10^7$–$5{,}0 \cdot 10^7$	$1{,}0 \cdot 10^7$–$7{,}8 \cdot 10^8$	$7{,}2 \cdot 10^5$
11	Сир № 5	$8{,}3 \cdot 10^7$	$4{,}7 \cdot 10^7$–$1{,}5 \cdot 10^8$	$3{,}0 \cdot 10^7$–$2{,}3 \cdot 10^8$	$1{,}7 \cdot 10^6$

Примітки.

1. Довірчий інтервал для рівня ймовірності 95% при повторенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, одних і тих же реактивів, матеріалів та обладнання, одним і тим самим фахівцем в одній і тій же лабораторії через короткий проміжок часу (відповідно ДСТУ ISO 4833).

2. Довірчий інтервал для рівня ймовірності 95 % при відтворенні мікробіологічного дослідження проби з використанням одного і того ж методу, аналогічних реактивів, матеріалів та обладнання у різних лабораторіях різними фахівцями (відповідно до ДСТУ ISO 4833).

3. Сир № 1 – з непастеризованого козячого молока; сир № 2 – з пастеризованого козячого молока; сир № 3 – з пастеризованого козячого молока з 3-ма видами закваски: СМС, ацидофільної та пропіоновокислих бактерій; сир № 4 – з не пастеризованого козячого молока із закваскою СМС; сир № 5 – з пастеризованого коров'ячого молока із закваскою СМС.

З даних таблиці 1 видно, що при визначенні кількості МАФАнМ у 4 із 6 проб молока (66,7 %), кількість мікроорганізмів, визначена посівом на ППФ, знаходилася не тільки в межах довірчого інтервалу (±0,45 log10

кількості МАФАнМ у чашках Петрі на ГРМ - агарі), а й у межах довірчого інтервалу (±0,25 log10). Тобто, відповідало рівню ймовірності 95%. Із 5 досліджених проб сиру в 2 пробах (40,0 %) кількість МАФАнМ, визначена посівом на ППФ, знаходилася в межах довірчого інтервалу (±0,45 log10 кількості МАФАнМ у чашках Петрі на ГРМ-агар). При цьому в одній із них кількість мікроорганізмів перебувала і в межах довірчого інтервалу (±0,25 log10).

Таким чином, з 11 досліджених проб молока та сиру в 6 пробах (54,5 %) кількість МАФАнМ, визначена посівом на ППФ, знаходилася в інтервалі (±0,45 log10 кількості МАФАнМ у чашках Петрі на ГРМ - агарі), у т.ч. год. у 5 пробах (45,5%) – в інтервалі (±0,25 log10).

При цьому в 5 пробах (№№ 1, 2, 4, 5, 7) кількість МАФАнМ у ПП на ГРМ-агарі та ППФ або збіглася, або відрізнялася не більше ніж на 27 %.

У 2 пробах (№№ 3, 8) кількість МАФАнМ відрізнялася не більше ніж у 3 рази.

У 3 пробах (№№ 6, 10, 11) – кількість мікроорганізмів у НП була в 39–63 разибільша ніж на ППФ, в 1 пробі (№ 9) – більш ніж у 1000 разів.

У 9-ти (81,8 %) з 11-ти досліджених проб молока та сиру, кількість МАФАнМ у ПП на ГРМ-агарі перевищувала кількість мікроорганізмів на ППФ, а у 2-х пробах – була в 1,2–3 рази меншою.

Таблиця 2. **Кількість коліформ в молоці та сирі.**

№ п/п	Проба	Кількість коліформ			
		Чашки Петрі, Середовище Ендо	Довірчий інтервал для рівня вірогідності 95 %		ППФ, Coliform Count Plate
			$\pm 0{,}25 \log_{10}$ [1]	$\pm 0{,}45 \log_{10}$ [2]	
Молоко					
1	Козине пастери-зоване	$1{,}0 \cdot 10^5$	$5{,}6 \cdot 10^4$–$1{,}8 \cdot 10^5$	$3{,}6 \cdot 10^4$–$2{,}8 \cdot 10^5$	$3{,}1 \cdot 10^2$
2	Козине №1	$6{,}1 \cdot 10^4$	$3{,}4 \cdot 10^4$–$1{,}1 \cdot 10^5$	$2{,}2 \cdot 10^4$–$1{,}7 \cdot 10^5$	$6{,}2 \cdot 10^5$
3	Козине №2	$2{,}0 \cdot 10^6$	$1{,}1 \cdot 10^6$–$3{,}6 \cdot 10^6$	$7{,}1 \cdot 10^5$–$5{,}6 \cdot 10^5$	$1{,}7 \cdot 10^6$
4	Козине №3	$1{,}6 \cdot 10^6$	$9{,}0 \cdot 10^5$–$2{,}8 \cdot 10^6$	$5{,}7 \cdot 10^5$–$4{,}5 \cdot 10^6$	$4{,}8 \cdot 10^4$
5	Козине №4	$>1{,}3 \cdot 10^7$	$>7{,}3 \cdot 10^6$–$>2{,}3 \cdot 10^7$	$>4{,}6 \cdot 10^6$–$>3{,}6 \cdot 10^7$	$1{,}1 \cdot 10^5$
6	Козине №5	$1{,}2 \cdot 10^4$	$6{,}7 \cdot 10^3$–$2{,}1 \cdot 10^4$	$4{,}3 \cdot 10^3$–$3{,}4 \cdot 10^4$	$5{,}6 \cdot 10^3$
7	Козине №6	$4{,}4 \cdot 10^4$	$2{,}5 \cdot 10^4$–$7{,}8 \cdot 10^4$	$1{,}6 \cdot 10^4$–$1{,}2 \cdot 10^5$	$1{,}3 \cdot 10^3$
8	Козине №7	$6{,}7 \cdot 10^4$	$3{,}8 \cdot 10^4$–$1{,}2 \cdot 10^5$	$2{,}4 \cdot 10^4$–$1{,}9 \cdot 10^5$	$5{,}9 \cdot 10^4$
9	Козине №8	$6{,}7 \cdot 10^5$	$3{,}8 \cdot 10^5$–$1{,}2 \cdot 10^6$	$2{,}4 \cdot 10^5$–$1{,}9 \cdot 10^6$	$1{,}3 \cdot 10^6$
10	Козине №9	$3{,}1 \cdot 10^5$	$1{,}7 \cdot 10^5$–$5{,}5 \cdot 10^5$	$1{,}1 \cdot 10^5$–$8{,}7 \cdot 10^5$	$2{,}6 \cdot 10^4$
11	Коров'яче пастери-зоване	$6{,}0 \cdot 10^4$	$3{,}4 \cdot 10^4$–$1{,}1 \cdot 10^5$	$2{,}1 \cdot 10^4$–$1{,}7 \cdot 10^5$	$2{,}2 \cdot 10^3$
Сир					
12	Сир №1	$2{,}3 \cdot 10^4$	$1{,}3 \cdot 10^4$–$4{,}1 \cdot 10^4$	$8{,}2 \cdot 10^3$–$6{,}4 \cdot 10^4$	$6{,}9 \cdot 10^6$
13	Сир №2	$1{,}9 \cdot 10^6$	$1{,}1 \cdot 10^6$–$3{,}4 \cdot 10^6$	$6{,}8 \cdot 10^5$–$5{,}3 \cdot 10^6$	$1{,}4 \cdot 10^4$
14	Сир №3	$3{,}3 \cdot 10^6$	$1{,}8 \cdot 10^6$–$5{,}9 \cdot 10^6$	$1{,}2 \cdot 10^6$–$9{,}2 \cdot 10^6$	$7{,}2 \cdot 10^6$
15	Сир №4	$1{,}7 \cdot 10^7$	$9{,}6 \cdot 10^6$–$3{,}0 \cdot 10^7$	$6{,}1 \cdot 10^6$–$4{,}8 \cdot 10^7$	$3{,}7 \cdot 10^6$
16	Сир №5	$4{,}1 \cdot 10^7$	$2{,}3 \cdot 10^7$–$7{,}3 \cdot 10^7$	$1{,}5 \cdot 10^7$–$1{,}2 \cdot 10^8$	$2{,}2 \cdot 10^7$

З даних таблиці 2 видно, що кількість БГКП в 4 х з 11 досліджених проб молока на ППФ знаходилося в інтервалі (±0,45 log10 кількості в ПП на середовищі Ендо).

Проби №№ 3, 6, 8, 9: з них у 2 пробах (№№ 3, 8) – в інтервалі (±0,25 log10 кількості в НП на середовищі Ендо).

У 2 з 5 досліджених проб сиру кількість БГКП на ППФ знаходилася в інтервалі (±0,45 log10 кількості в НП на середовищі Ендо), з них в 1 пробі - в інтервалі (±0,25 log10 кількості в НП на середовищі Ендо). Тобто, з 16 досліджених проб молока та сиру у 6 пробах (37,5 %) кількість БГКП на ППФ перебувала в інтервалі (±0,45 log10 кількості у ПП на середовищі Ендо), у т. ч. в 3 пробах - в інтервалі (±0,25 log10 кількості в НП на середовищі Ендо).

Загалом, в 11-ти (68,8%) з 16-ти досліджених проб, кількість ентеробактерій на середовищі Ендо в НП перевищувала кількість коліформ на ППФ:

- у 4 пробах (№№ 3, 6, 8, 16) – у 1,1–2,0 раза; у 4 пробах (№№ 4, 7, 10, 11) – у 12 – 34 рази;
- у 3 пробах (№№ 1, 5, 13) – у 118–323 рази.

У 3 пробах (№№ 9, 14, 15) кількість ентеробактерій на середовищі Ендо була меншою ніж на ППФ в 1,9–4,6 рази; - у 2 пробах (№№ 2, 12) – у 10–300 разів.

Тобто, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, визначена шляхом посіву на пластини 3М «Petrifilm ТМ» Aerobic Count Plate, у 6-ти (54,5 %) з 11-ти досліджених проб молока та сиру, перебувала в інтервалі (±0,45 log10 кількості в чашках Петрі на ГРМ-агар), що відповідає рівню ймовірності відтворюваності результатів 95%.

У 9-ти (81,8%) з 11-ти досліджених проб, кількість мікроорганізмів, що виросла в чашках Петрі на ГРМ - агарі, була більшою ніж на пластинах 3М «Petrifilm ТМ».

Кількість бактерій групи кишкових паличок, виявлена шляхом посіву на пластини 3М «Petrifilm ТМ» Coliform Count Plate, у 6-ти (37,5%) з 16-ти досліджених проб молока та сиру, перебувала в інтервалі (±0,45 log10 кількості в чашках Петрі на середовищі Ендо), що відповідає рівню ймовірності відтворюваності результатів 95%.

Загалом, в 11-ти (68,8%) з 16-ти досліджених проб, кількість ентеробактерій, що виросла в чашках Петрі на середовищі Ендо, була більшою за кількість коліформ на пластинах 3М «Petrifilm ТМ».

На підставі вищевикладеного можна зробити такі висновки:

1. Використання пластин у виробничих лабораторіях для визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, а також коліформ у молоці та сирі, переважно чашок Петрі.

2. Позитивний досвід використання пластин «Petrifilm ТМ» для визначення мікробіологічних показників молока та молочних продуктів ряду Європейських країн та США, а також отримані нами результати досліджень

свідчать про доцільність розробки національного стандарту України «Молоко та молочні продукти. Методика визначення кількості бактерій групи кишкових паличок КБГКП (E. coli та колі – форм методом пластин». ДСТУ 2008»- та її впровадження на підприємствах країни.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 3662:2018 Молоко – сировина коров´яче. Технічні умови. - К.: вид. Держстандарту України, 2018. – 8 с.

2. Обов´язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2) (затверджено наказом Держ. департаменту вет. медицини від 3.11.1998 р. № 16; зареєстровано в Мін. юстиції України 30.11.1998 р. за № 761/3201).

3. Королева Н.С Санитарная микробиология молока и молочных продуктов /Н.С. Королева. Семенихина В.Ф.– М.: Пищевая промышленность, 1980. – 256 с.

4. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх [и др.]. пер. с нем.– М: Агропромиздат, 1985. – 592 с. – С. 264–266.

5. ДСТУ IDF 100B:2003 Молоко і молочні продукти. Визначання кількості мікроорганізмів. Метод підраховування колоній за температури 30 ˚С.

6. ДСТУ IDF 73A:2003 Молоко і молочні продукти. Підрахування кількості коліформ. Метод підраховування колоній і метод визначання найімовірнішого числа (НІЧ) за температури 30 ˚С.

7. ГОСТ 9225–84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. - М.: Изд. - во стандартов, 1984 – 25 с .

8. ГОСТ 30518–97 Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

9. Степаненко И. Инновационные решения в области микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности //Переработка молока. – 2007. – Март. – С. 14–15.

10. Степаненко И.Ю. Использование пластин 3M PETREFILM ™ для контроля качества и безопасности продукции переработки молока //Прогрессивные технологии и современное оборудование в сыроделии России: Сб. материалов Международного научно-практического семинара Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия – Углич, 2006. – С. 120–122.

11. ISO 4833:2003 (E) Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony-count technique at 30 ˚C.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF METHODS FOR DETECTING THE QUANTITY OF MAFAnM AND COLIFORMS IN COW'S, GOAT'S MILK AND CHEESE

T. Ryzhkova

Research was carried out with the aim of developing a national standard of Ukraine with an explanation of the (new for Ukraine) methodology of determining the number of bacteria of the group of Escherichia coli in milk and dairy products using plates with a nutrient medium applied to their surface. At the same time, a higher efficiency of the "plate" method of microbiological diagnosis of milk and dairy products compared to the "cup" method was established.

***Key words**: milk, cheese, microbiological control, Escherichia coli bacteria, mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, Petri dishes, 3M "Petrifilm TM" plates.*