



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ



**«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У  
ТВАРИННИЦТВІ ТА РИБНИЦТВІ:  
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ –  
ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ –  
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ»**

25 квітня 2024 року



КИЇВ – 2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ  
РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТЕТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ  
БІОРЕСУРСІВ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
78-ї Міжнародної науково-практичної конференції**

**«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТВАРИННИЦТВІ ТА РИБНИЦТВІ:  
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ – ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ –  
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ»  
25 квітня 2024 року, м. Київ**

**УДК 636:639.2:338.4:504**  
**С 89**

## **Національний університет біоресурсів і природокористування України**

У збірнику висвітлено результати сучасних наукових досліджень у напрямках: довкілля та екологічні проблеми; аквакультура, гідробіологія та іхтіологія; біологія, генетика, розведення та біотехнології тварин; годівлі та технології виробництва кормів; технологій виробництва продукції тваринництва; технології переробки продовольчої сировини; якість і безпека продукції АПК галузей тваринництва (в. т. ч. рибництва і бджільництва) та рослинництва (екологія, переробка). Матеріали подано у вигляді тез доповідей проблемно-постановчого, оглядово-аналітичного, узагальнюючого, експериментального та методичного змісту. Авторами матеріалів є студенти, здобувачі вищої освіти з навчальних закладів I–IV рівнів акредитації за всіма типами програм підготовки (молодший бакалавр, бакалавр, спеціаліст, магістр), здобувачі наукового ступеня доктора філософії, докторанти, викладачі навчальних закладів I–IV рівнів акредитації, наукові співробітники.

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПОДАНО У АВТОРСЬКІЙ РЕДАКЦІЇ.**  
**Відповідальність за зміст і оформлення матеріалів несуть автори.**  
**Посилання на матеріали обов'язкові.**

**С 89** Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 78-ї Міжнародної науково-практичної конференції – К.: НУБіП України, 2024. – 153 с.

**ISBN 978-617-8368-09-8**

**Відповідальні за випуск:** Кононенко Р. В., Уманець Д. П., Пітера В. О.

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2024

## Зміст

Баранов А. О., Базиволяк С. М., ПРОБІОТИКИ В ОРГАНІЧНОМУ ПТАХІВНИЦТВІ ..9	
Білик А. В., Костенко С. О., ЗВ'ЯЗОК ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНУ MC4-R З ОЖИРІННЯМ .....	10
Бойко Я. П., Макаренко А. А., ВПЛИВ БІОГЕНІВ ТА ТОКСИКАНТІВ НА РІВЕНЬ НАКОПИЧЕННЯ ГЛІКОГЕНУ, БІЛКІВ І ЛІПІДІВ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ .....	12
Борисенко Н. О., Маріуца А. Е., АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ АМУРСЬКОГО САЗАНА З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВИХ МАРКЕРІВ .....	15
Вазіцька М. Ю., Костенко С. О., ПОЛІКІСТОЗ НИРОК У КОТІВ .....	17
Ведмеденко О. В., НАПРЯМИ В РОЗВЕДЕННІ СТРАУСІВ .....	18
Вознюк К. Ю., Халтурин М. Б., Бех В. В., РОЗРОБКА КОРМІВ ДЛЯ КРЕВЕТОК ВИДУ MACROBRACHIUM ROSENBERGII .....	21
Войнич В. В., Сахацький М. І., ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ТА ВІДБОРУ СЛУЖБОВИХ СОБАК .....	23
Герасимчук М. О., Костенко С. О., ДИСПЛАЗІЯ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ У СОБАК .....	26
Гнатюк М. О., Демчишин С. М., Крушельницька О. В., ВІДЛУННЯ ВІЙНИ У ЧОРНОМУ МОРІ .....	27
Головіна В. Ю., Котовська Г. О., Рудик-Леуська Н. Я., ВИДОВИВИЙ СКЛАД РИБ Р. ІНГУЛЕЦЬ У КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ .....	29
Гомела С.І., Стегней Ж.Г., МОРФОЛОГІЯ НИРКИ ВІВЦІ .....	30
Грищенко Н. П., Замарацька Г., СТАЛИЙ РОЗВИТОК І ДОБРОБУТ ТВАРИН – ПРОЕКТ ЕРАЗМУС + SuLaWe .....	31
Данілова Ю. В., Дружиніна К. Ю., Мартинюк Д. І., Семчук І. Я., ОСНОВИ НОРМОВАНОЇ ГОДІВЛІ ТА ЖИВЛЕННЯ СОБАК СЛУЖБОВИХ ПОРІД .....	32
Десятнюк М., Білаш Ю. П., ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗВИТОК МЕХАНІЗАЦІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ .....	34
Дідик Т. М., Костенко С. О., ВАДИ РЕПРОДУКТИВНОЇ СИСТЕМИ КОБЕЛІВ .....	37
Дражевська А. В., Грищенко Н. П., БЮБЕЗПЕКА У СВИНАРСТВІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ .....	40
Жигайло С. В., Леуський М. В., ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РИБАЛЬСТВА .....	41
Завіцька Є. С., Костенко С. О., БІЛЕ ОПЕРЕННЯ .....	42

Задорожній М. В., Бех В. В., ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА (С. GARIEPINUS) ЗА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМ ПРИТАМАННОГО ПОЛІССЮ УКРАЇНИ.....	44
Зінов'єва Н. М., Гончаренко І. В., ЇЗДА ВЕРХИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ТЕРАПІЇ ДЛЯ ДІТЕЙ З АУТИЗМОМ: ПЕРСПЕКТИВА ІНТЕГРАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ .....	46
Іванова В. В., Войналович М. В., ЗАПОБІГАННЯ ОТРУЄННЮ БДЖІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ «ГРАНД ЕКСПЕРТ».....	48
Клок Н. В., Прокопенко Н. П., СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ.....	50
Кондратовець Д. В., Хижняк М. І., ПЛАНКТОННІ УГРУПОВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	52
Корбич Н. М., ВПЛИВ ЖИВОЇ МАСИ НА ПОКАЗНИКИ ВОВНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БАРАНЦІВ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ.....	54
Корецький В. Д., Бех В. В., ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧОВОЇ ВИБІРКОВОСТІ ЧЕРВОНИХ КАЛІФОРНІЙСЬКИХ РАКІВ (PROSAMBARUS CLARKII) ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ РАЦІОНУ.....	55
Корзаченко О. Ю., Костенко С. О., ПОЛІДАКТИЛІЯ У СОБАК І КІШОК .....	56
Корнєв С. А., Гончаренко І. В., СІДЛАННЯ КОНЕЙ ТА ВЕРХОВА ЇЗДА ПРИ ШОТЕРАПІЇ.....	59
Коробко С. О., Рудик–Леуська Н. Я., ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ГІДРОБІОНТІВ .....	61
Костенко С. О., ПОЛІМОРФІЗМ КАРІОТИПІВ AMPHIPODA.....	62
Крапівка А.В., Повозніков М. Г., ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ТРОФІЧНОМУ ЛАНЦЮГУ БДЖІЛ.....	64
Крижановській А.О., Войналович М.В., ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ БДЖОЛИНИХ МАТОК .....	66
Крук О. П., Угнівенко А. М., КОНФОРМАЦІЯ ТУШ ПОМІСНИХ БУГАЙЦІВ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ЯКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ЯЛОВИЧИНИ.....	68
Купінець Н.Д., Костенко С. О., ВАЖЛИВІСТЬ ГЕНЕТИЧНОГО МАРКУВАННЯ ПЛЕМІННОГО ПОГОЛОВ'Я В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	70
Кушнір В.Д., Костенко С. О., БІЛИЙ ТИГР ЯК МОДЕЛЬ ПОШИРЕННЯ МОНОГЕННОЇ ОЗНАКИ ТА ІНБРЕДНОЇ ДЕПРЕСІЇ .....	72
Лінський В.І., Митяй І.С., СУЧАСНИЙ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОЧЕРЕТЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА РІЧКИ ПОТІК .....	73

Локес С. І., Шевченко Л. В., Михальська В. М., Поляковський В. М., ПРИЧИНИ ПСУВАННЯ СОСІСОК «СОКОВИТІ» ЗА ЗБЕРІГАННЯ У ВАКУУМНІЙ УПАКОВЦІ В ОХОЛОДЖЕНОМУ ВИГЛЯДІ .....	76
Мамона О. А., Бех В. В., «ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ПРОТЕЇНУ У КОРМАХ ДЛЯ КОРОПА НА ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДОЙМИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГОДІВНИЦЬ ТИПУ «РЕФЛЕКС» .....	77
Марушко Ю. М., Пітера В. О., ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ГОДІВЛІ ТА УТРИМАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ ЗАХВОРЮВАННЯ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ НА КОКЦИДІОЗ ТА АСПЕРГІЛЬОЗ .....	79
Мозгова Д. І., Климковецький А. А., ВПЛИВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ .....	81
Мозгова Д. І., Хижняк М.І., КОЛОВЕРТКИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ.....	83
Мудрик А.О., Антонюк Т.А., ЗМІНА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА ЗАЛЕЖНО ВІД СЕЗОНУ .....	84
Наконечний В. Є., Пітера В. О., СУХА ПЛАЗМА КРОВІ ЯК СТІЙКЕ Й ЕКОНОМІЧНО ВИГІДНЕ АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ПРОТЕЇНУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА.....	86
Наталич О.В., Угнівенко А.М., ВАГОВИЙ РІСТ ТЕЛИЦЬ ЗА НЕПОДІБНОСТІ ЇХ ІЗ МАТЕРІЯМИ ВІДПОВІДНО ДО ФАКТОРІВ ГРУП КРОВІ.....	87
Невкрита Ю. Н., Гончаренко І. В., ВИКОРИСТАННЯ ІПОТЕРАПЕВТИЧНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ПРИ ІШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ.....	89
Олійник В. Я., Халтурин М. Б., ТЕХНОЛОГІЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА УТРИМАННЯ РАКА ЯББИ (CHERAX DESTRUCTOR) В УМОВАХ ШТУЧНОЇ АКВАСИСТЕМИ.....	91
Охріменко О. В., Кононенко І. С., Олифіренко А. С., Літвінцев О. К., ЧЕРВОНИЙ КАЛІФОРНІЙСЬКИЙ РАК (Procambarus clarkii) ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ АКВАКУЛЬТУРИ.....	92
Охріменко О. В., Коваленко В. О., Осадчий М. А., ВИКОРИСТАННЯ АНЕСТЕЗУЮЧИХ ЗАСОБІВ В РИБНИЦТВІ.....	93
Пархоменко І.В., Хижняк М.І., БАКТЕРІОПЛАНКТОН ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ І РИБНОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	95
Петрах Х. Ю., Ковальський Ю. В., ФЛОРОМІГАЦІЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ В УМОВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	97
Пилипенко Ю. М., Гончаренко І. В., АПТЕРАПІЯ: КЛЮЧ ДО ЗДОРОВ'Я ТА ЗЦІЛЕННЯ ЛЮДИНИ.....	98

Пилипенко Ю. М., Пилипенко Ю. М., Головецький І. І., OSMIA CORNUTA ТА ЇЇ УТРИМАННЯ .....	101
Романчук Т. С., Хоменко М. О., ГЕНЕТИЧНІ ДЕФЕКТИ СПЕРМИ БУГАЇВ ПЛІДНИКІВ.....	103
Рудковський Є. А., Рудик–Леуська Н. Я., Леуський М. В., ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ГІДРОБІОНТІВ.....	105
Савчук М., Свириденко Н. П., ВИКОРИСТАННЯ ТРИПЛОЇДІЇ У РИБНИЦТВІ.....	107
Савчук М.О., Хижняк М.І., ЗООПЛАНКТОН ПРІСНИХ ВОД ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ .....	109
Сальник Д.С., Костенко С. О., ВРОДЖЕНА МІОТОНІЯ ДОМАШНЬОЇ КІШКИ .....	110
Самійленко А. В., Костенко С. О., ВПЛИВ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНУ МІОСТАТИНУ НА РІСТ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ ЛЮДИНИ .....	112
Свіргоцький М. М., Прокопенко Н. П., ДЕТОКСИКАЦІЯ МІКОТОКСИНІВ В КОРМАХ ДЛЯ ТВАРИН.....	114
Сухотська К. С., Костенко С. О., ЧЕРЕПАХОВІ КОТИ ЯК МОДЕЛЬ ПОРУШЕНЬ СТАТЕВОГО РОЗВИТКУ ССАВЦІВ.....	116
Тирановець Я. О., Гончаренко І. В., АПТОКСИНОТЕРАПІЯ ЯК ОЗДОРОВЧИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ.....	118
Тімченко О. І., Рудик-Леуська Н. Я., ТОВСТОЛОБ ЯК ПРОМИСЛОВА РИБА ВОДОСХОВИЩ .....	120
Філіпова Є. В., Гончаренко І. В., ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АНІМАЛОТЕРАПІЇ ДЛЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗДОРОВ'Я СІМЕЙ.....	121
Халєєва О. О., Мазуркевич Т. А., ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА МІКРОСТРУКТУРА ПЛЯМОК ПЕЙЄРА ПОРОЖНЬОЇ КИШКИ 15-ДОБОВИХ КАЧОК .	123
Цимбал В. М., Митяй І. С., ОЦІНКА ЯКОСТІ ШКАРАЛУПИ ЯЄЦЬ ПТИЦІ ЗА ЇХ ІНДЕКСАМИ ФОРМИ.....	126
Черешневська С., Чепіль Л. В., Михальська В. М., ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВІДХОДІВ .....	129
Черешневська С. О., Стегней Ж. Г., МОРФОЛОГІЯ ПЛЯМКИ ПЕЙЄРА СЛІПОЇ КИШКИ СВІЙСЬКОГО КРОЛЯ.....	131
Шимшель Е., Михальська В. М., Чепіль Л. В., ДОСТУПНІСТЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ТВАРИН З КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК.....	133
Шокарева П. С., Костенко С. О., БРАХІЦЕФАЛІЧНИЙ СИНДРОМ FELIS SATUS ...	135
Язикова Ж. С., Климковецький А. А., ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ МІДІ НА ЖИТТЯ ГІДРОБІОНТІВ .....	137

Язикова Ж. С., Хижняк М. І., ЗООПЛАНКТОННІ УГРУПУВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ.....	139
Янчук В., Базиволяк С. М., ПРОБІОТИКИ В ОРГАНІЧНОМУ БДЖІЛЬНИЦТВІ.....	141
Ярченя Б. В., Рудик–Леуська Н. Я., ІНТЕГРАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ ТА ПТИЦІ В АКВАКУЛЬТУРІ.....	142
Denisenko D. V., Chernega I. S., Fihurska L. V., Tsyundyk O. G., FEATURES OF THE USE OF ACIDIFIERS IN THE PRODUCTION OF COMBINED FEEDS .....	144
Grygorenko A., Goncharenko I., UNIQUE NATURAL FEATURES OF BEES IN BIOMIMETICS .....	146
Kondratovets D. V., Kulibaba R. O., MOLECULAR SEXING OF FISH .....	149
Kuzina Y. I., Kostenko S. O., HORSE COLOR GENETICS IN CONTEXT OF THE HISTORY OF HORSE DOMESTICATION .....	151
Kravchenko O., Hryshchenko N., Getya A., Susol R., Bandura I., Priss O., Zamaratskaia G., IMPORTANCE OF HIGH-QUALITY EDUCATION IN UKRAINE FOR THE FUTURE OF THE WORLD.....	153



**Баранов А. О.** – студента 1 курсу ОС Магістр, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Базиволяк С. М.** – к. с.-г. наук, доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

## ПРОБІОТИКИ В ОРГАНІЧНОМУ ПТАХІВНИЦТВІ

**Актуальність.** Впродовж останніх років спостерігається значний розвиток світового ринку органічних продуктів, що свідчить про зростаючий інтерес споживачів до здорового та збалансованого харчування. У 2021-2022 рр. частка органічних земель у європейському союзі збільшилася на 5,1%, а чисельність органічних виробників зросла на 9,5% [1]. В Україні також активно розвивається ринок органічної продукції. Однак ринок птахівницької органічної продукції порівняно з рослинництвом та молочним тваринництвом розвивається дещо повільніше. Це пояснюється складнішою організацією виробництва, виконанням вимог, які ставляться до утримання годівлі та лікування птиці. В органічному тваринництві, концепція здоров'я зосереджена на профілактичних заходах, які поділяються на довгострокові, середньострокові та короткострокові [2].

**Метою** дослідження був аналіз сучасного стану проведення середньострокових профілактичних заходів за органічного ведення птахівництва, одним з яких є застосування пробіотичних препаратів.

**Результати дослідження.** Пробиотики - це живі мікроорганізми, які, коли потрапляють у травний тракт тварини, сприяють оптимізації складу мікробіоти та підвищують її метаболічну активність через продукти своєї життєдіяльності [3]

Використання пробіотиків у годівлі тварин сприяє розвитку корисної мікрофлори, що заселяє шлунково-кишковий тракт і нормалізує процеси травлення та всмоктування поживних речовин. Мікроорганізми, що входять до складу нормофлори, здійснюють синтез вітамінів, амінокислот, бактеріоцинів, які пригнічують розвиток патогенів та беруть участь у знезараженні токсинів.

Вітчизняні вчені стверджують, що використання новітніх та традиційних натуральних профілактичних препаратів, на прикладі пробіотичного препарату «LactoPharm LP12», за органічного вирощування курчат, значно підвищує збереженість птиці, позитивно впливає на економічні показники виробництва і якість та безпечність отриманої продукції. Так, при застосуванні пробіотичного препарату загинув курчат у дослідній групі становила 12 %, порівняно із контролем – 32% [4].

Італійські вчені встановили позитивний вплив двох різних пробіотиків (*L. Acidophilus ma B. subtilis*) на мікрофлору, морфологію та морфометрію кишечника курей-несучок при утриманні їх за органічної технології [5].

Індонезійські науковці досліджували ефективність пробіотиків *Bifidobacterium spp.* і *Lactobacillus casei* і їх вплив на показники росту та продуктивності курей-несучок в господарстві, що має статус «Органічне». У результаті чого встановлено, що за додавання 0,5% *Bifidobacterium spp.* + 25% *L.casei* збільшується маса яйця, покращується ефективність використання корму та продуктивність курей [6].

**Висновок.** Виробники органічної продукції птахівництва можуть розглянути можливість використання пробіотиків з профілактичною метою та для підвищення продуктивності птиці.

### Список використаних джерел:

1. Органічне сільське господарство у ЄС (2024). <https://organicinfo.ua/infographics/organic-in-eu-2024/>
2. Галатюк О. Є., Бегас В. Л., Романишина Т. О., Лахман А. Р. Організація профілактики хвороб в органічному тваринництві та її законодавчі передумови. Збірник праць учасників ІХ

Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (27-28 травня 2021 року). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 28-35.

3. Вовк С. О., А. І. Дмитроца, І. В. Польовий, В. М. Бучинський. Пробиотики в годівлі тварин і птиці DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-10 <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/69%281%29/10.pdf>

4. Кучерук М.Д., Галабурда М.А. Потенційні ризики за органічного виробництва продукції птахівництва та способи їх запобіганню. [https://nvvm.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/vet/vetvisnyk\\_-2-2020-028-038.pdf](https://nvvm.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/vet/vetvisnyk_-2-2020-028-038.pdf)

5. Forte C, Acuti G, Manuali E, Casagrande Proietti P, Pavone S, Trabalza-Marinucci M, et al. Effects of two different probiotics on microflora, morphology, and morphometry of gut in organic laying hens. *Poult Sci.* (2016) 95:2528–35. doi: 10.3382/ps/pew164

6. Rim El Jeni, Dana K. Dittoe, Elena G. Olson, Jeferson Lourenco, Nicolae Corcionivoschi, Steven C. Ricke, Todd R. Callaway Probiotics and potential applications for alternative poultry production systems *Poultry Science* Volume 100, Issue 7, July 2021 <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101156>

### УДК 575. 612.3

*Білик А. В. – студентка харчових технологій та управління якістю продукції*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Костенко С. О. – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ЗВ'ЯЗОК ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНУ MC4-R З ОЖИРІННЯМ

Однією з найсерйозніших проблем охорони здоров'я нашого часу є контроль надлишку жиру в організмі. Через різке підвищення смертності і ризику захворюваності від гіпертонії, дисліпідемії, цукрового діабету та серцево-судинних захворювань ожиріння стало однією з головних проблем громадського здоров'я в 21 столітті. За статистичними даними, глобальна поширеність ожиріння зросла майже втричі з 1975 року, а в Сполучених Штатах Америки від надлишкової маси тіла страждають понад дві третини населення, причому більше однієї третини дорослих і 20% підлітків мають ожиріння [1].

Голод і ситість контролюються складною нейроендокринною системою, яка залежить від постійної інтеграції сигналу та двонаправлених перехресних перешкод між ключовими центрами харчування в мозку та периферією. Ожиріння є складним багатофакторним захворюванням, спричиненим взаємодією генетичних факторів і факторів середовища. Ожиріння є гетерогенним станом, що складається з рідкісної моногенетичної і частіше, полігенної етіології, пов'язаної з нейроповедінковими, ендокринними та метаболічними причинами. Потенційний вплив генетичних факторів на розвиток ожиріння людини добре демонструє опис п'яти моногенних форм ожиріння людини. Гени, пов'язані з цими формами ожиріння, кодують білки лептинової осі та мішені лептину, що експресуються в мозку, задіяні в меланокортиновому шляху. Вони включають лептин, рецептор лептину, проконвертазу 1, проопіомеланокортин (ПОМС) і рецептор меланокортину-4 (MC4-R). За винятком MC4-R, мутації в цих генах викликають рідкісні, рецесивні, синдромні форми ожиріння, пов'язані з множинними ендокринними аномаліями [2].

MC4-R — це білок із 332 амінокислот, який кодується одним геном, локалізованим на хромосомі 18q22. MC4-R належить до сімейства трансмембранних G-білкових рецепторів (GPCR) і передає сигнали через активацію аденілатциклази. MC4-R об'єднує агоністичний сигнал, що надається альфа-меланоцитстимулюючим гормоном ( $\alpha$ -MSH), меланокортин, що виробляється залежним від проконвертази 1 розщепленням ПОМС, і антагоністичний сигнал, що надається білком, пов'язаним з агуті, що експресується в аркуатному ядрі гіпоталамуса, в нейронах, відмінних від нейронів ПОМС. Важливість MC4-R у регуляції маси тіла чітко

продемонстрована фенотипом ожиріння гомозиготних мишей з дефіцитом MC4-R. Гетерозиготні миші MC4-R+/- демонструють проміжне середнє збільшення ваги, при цьому самки страждають сильніше, ніж самці [2].

Мутації MC4-R, як аутосомно-домінантні, так і рецесивні, призводять до підвищення апетиту та харчової поведінки у дітей, а також до додаткових супутніх захворювань, головним чином пов'язаних із ростом. Гетерозиготні мутації MC4-R є найчастішими факторами моногенного дитячого ожиріння, спостерігаючись у 5 % педіатричних пацієнтів викликані безліччю несинонімічних варіантів гена. Крім того, на вплив таких мутацій можуть впливати полігенні показники ризику поширеного ожиріння. В даний час дослідники вивчають способи активації MC4-R для поліпшення ланцюгів насичення, враховуючи, що в даний час таких методів лікування не існує.

Рецептор меланокортину 4 у межах шляху лептин/меланокортин відіграє центральну роль у регуляції енергетичного гомеостазу. Гетерозиготні мутації в гені MC4-R є найпоширенішою причиною важкого раннього початку ожиріння. Однак не існує специфічних фенотипових характеристик, які відрізняли б дорослих пацієнтів із варіантами MC4-R від пацієнтів із ожирінням полігенного походження. Їхня клінічна допомога має бути глобальною та мультидисциплінарною, на ранній стадії, поєднуючи звичайні методи лікування. У деяких випадках можна обговорити бариатричну хірургію, яка має різні результати залежно від типу генетичних варіантів. Розробляються нові стратегії з такими молекулами, як агоністи рецептора глюкагоноподібного пептиду-1 (GLP-1), або з новими терапевтичними засобами, як фармакологічні агоністи, спрямовані на сайт зв'язування ліганду MC4-R, щоб відновити активність патогенних варіантів.

Порушення гену MC4-R є досить складною мутацією, оскільки лікування ожиріння саме по собі є значною мірою стійким до терапії, причому препарати проти ожиріння часто не забезпечують достатньої ефективності та безпеки. Мутація гена MC4-R сприяє розвитку таких станів, як діабет 2 типу (T2D) і серцево-судинні захворювання (ССЗ), а також підвищує ризик смерті внаслідок раку стравоходу, товстої та прямої кишки, печінки, жовчного міхура, підшлункової залози та нирок.

Науковці постійно шукають ліки, щоб протистояти мутації, так у минулому столітті фармакологічне лікування ожиріння включало амфетаміни, гормони щитовидної залози, динітрофенол та різні лікарські комбінації, які були вилучені незабаром через серйозні побічні ефекти

На сьогоднішній день є можливість використовувати в якості моделей тварин різних видів, які мають мутацію гену MC4-R. Мутація у цьому гені вивчається на різних популяціях свиней. Дослідження на гризунах показали високу кореляцію між гризунами та людьми у властивостях зниження ваги фентерміну/топірамату, сибутраміну, римонабанту, топірамату, фентерміну та орлістату. Мета-аналіз підтвердив, що результати на тваринних моделях передбачають вплив нещодавно схвалених налтрексону/бупропіону на людину.

Наприкінці 2014 року ліраглутид у дозі 3 мг став першим агоністом GLP1R, схваленим для лікування ожиріння, приблизно вдвічі перевищуючи найвищу дозу, що використовується для лікування СД2. Після 1 року лікування було зареєстровано середнє зниження маси тіла на 8% у суб'єктів, які отримували ліраглутид, порівняно з 2,6% у контрольній групі, яка отримувала носій, причому приблизно дві третини пацієнтів, які отримували ліраглутид, досягли >5% зниження маси тіла, а один третій відчуває >10%.

Нещодавні прецедентні результати з семаглутидом і тирзепатидом, у яких середня втрата ваги перевищує 10% за допомогою механізму GLP1, який окремо доведено покращує серцево-судинні результати в дослідженнях T2D, вселяє впевненість у майбутнє кількісних ознак знаходяться майже в кожній хромосомі.

В цей час науковці все ще тестують різноманітні методи, щоб допомогти людям, які страждають від ожиріння, проте вже зараз є результати за якими можна користуватися та робити кроки у майбутнє.

### Список використаних джерел:

1. Afshin, A., Forouzanfar, M. H., Reitsma, M. B., Sur, P., & Estep, K. (2017). Obesity collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med*, 377, 13-27. <https://www.nature.com/articles/s41573-021-00337-8>
2. Trang, K., & Grant, S. F. (2023). Genetics and epigenetics in the obesity phenotyping scenario. *Reviews in endocrine and metabolic disorders*, 24(5), 775-793.
3. Bauer, U. E., Briss, P. A., Goodman, R. A., & Bowman, B. A. (2014). Prevention of chronic disease in the 21st century: elimination of the leading preventable causes of premature death and disability in the USA. *The Lancet*, 384(9937), 45-52. <https://www.nature.com/articles/s41573-021-00337-8>
4. Must, A., Spadano, J., Coakley, E. H., Field, A. E., Colditz, G., & Dietz, W. H. (1999). The disease burden associated with overweight and obesity. *Jama*, 282(16), 1523-1529. <https://www.nature.com/articles/s41576-021-00414-z>
5. Duquesnoy, M., Mosbah, H., Clément, K., Dubern, B., & Poitou, C. (2020). Récepteur MC4R: actualités de la recherche dans l'obésité et potentiels développements thérapeutiques. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 14(7), 632-638. <https://doi.org/10.1016/j.mmm.2020.07.002>
6. Vaisse C, Clement K, Durand E, Hercberg S, Guy-Grand B, Froguel P. Melanocortin-4 receptor mutations are a frequent and heterogeneous cause of morbid obesity. *J Clin Invest*. 2000 Jul;106(2):253-62. doi: 10.1172/JCI9238. PMID: 10903341; PMCID: PMC314306.

УДК 597.2/.5:574.5/.6

**Бойко Я. П.** – магістр 1 року навчання, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Макаренко А. А.** – Ph.D, старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

### ВПЛИВ БІОГЕНІВ ТА ТОКСИКАНТІВ НА РІВЕНЬ НАКОПИЧЕННЯ ГЛІКОГЕНУ, БІЛКІВ І ЛІПІДІВ В ОРГАНАХ ТА ТКАНИНАХ РИБ

Збереження поживної цінності риби, корисних якостей її багатого складу має надзвичайно важливе значення. Актуальним завданням харчової промисловості є розробка і створення якісних продуктів харчування, що відповідають сучасним тенденціям виробництва і здатних конкурувати на вітчизняному та зарубіжному ринках.

Рівень накопичення глікогену, білків і ліпідів у риб зумовлений багатьма біотичними і абіотичними факторами. Зокрема, він залежить від гідрохімічного стану води, температури, газового режиму водойми, сезону року, метеорологічних чинників, виду, віку та статі риби, щільності посадки, забезпеченості риби кормом та його складом, наявності інвазій [9], [12], рівню забрудненості водойми різними біогенами чи токсикантами (важкими металами, нафтопродуктами та їх похідними, тощо) та ін. [3].

Найбільш поширені токсиканти водного середовища – нафта і нафтопродукти [6], їх характерною особливістю є те, що ці речовини повільно руйнуються у природних умовах, іноді змінюють хімічну форму та поступово накопичуються в різних компонентах екосистеми. Нафта негативно позначається на метаболізмі риб, пригнічуючи активність різних за локалізацією ферментів, які здійснюють гідроліз білкових і вуглеводних компонентів їжі, що призводить до зростання вмісту загального білка.

Акумуляція важких металів в організмі риб може спричиняти значні порушення клітинного метаболізму [7], спричиняючи оксидативне пошкодження білків і нуклеїнових кислот.

Біогенні елементи, до яких відносяться сполуки азоту надходять до організму через зябровий апарат та кишківник риб, пошкоджуючи їх епітеліальний шар. Крім того, вони здатні

негативно впливати на інші внутрішні органи, зокрема печінку, нирки та селезінку риб. У подальшому це може призвести до порушення обмінних процесів, які можуть відобразитись на нейрогуморальній регуляції метаболізму та ферментативній активності, змінюючи вміст енергоємних сполук. Це може вплинути на виживання риб, на якість та кількість статевих клітин, а отже і на видовому різноманітті іхтіофауни [4].

Токсична дія сполук фенолів на організм риб проявляється у порушенні біосинтезу білків, бар'єрних функцій мембран та ін., що позначається на процесах рівноваги, дихання, рухової активності, у риб він викликає занепокоєння, а згодом судоми та смерть. Саме тому феноли відносять до токсикантів нервово-паралітичної дії [6].

Хром має мутагенні та тератогенні властивості, адже його вплив на організм риб може спричинити істотні зміни у фізіологічних, гістологічних, біохімічних та генетичних показниках.

Одним з основних компонентів в організмі риб є білок і від його вмісту залежать темпи лінійного росту [11]. Крім того, у риб білки можуть використовуватись як альтернативні джерела енергії, які за нагальної необхідності (за участі амінотрансфераз) відіграють роль у процесах пристосування до дії негативних чинників оточуючого середовища [11]. Дослідження внутрішніх органів, зокрема печінки дають змогу отримати об'єктивну інформацію, яка може бути критерієм визначення загального фізіологічного стану організму [2].

Дослідженнями науковців встановлено, що вміст загального білка в білих скелетних м'язах ляща, плотви і судака восени значно перевищував вміст білка в печінці. Так, загальний вміст білка в білих скелетних м'язах ляща з Київського водосховища перевищував вміст білка в печінці на 63,8%, в м'язах плотви – на 147,1%, в м'язах судака – на 16,1%, а в м'язах окуня – на 111,7%. Порівнюючи вміст білка в печінці майже всіх видів риб, можна відзначити, що в рибі з Кременчуцького водосховища міститься менше білка в порівнянні з Київським. Перш за все, це вказує на те, що умови цієї водойми сприятливі для накопичення ліпідів і глікогену в печінці [10]. Відомо, що печінка – важливий орган метаболізму. Серед основних її функцій можна виділити процеси травлення та процеси білкового обміну (синтез та розпад). Розщеплення білків до амінокислот у подальшому підлягають розщепленню, з утворенням аміаку чи сечовини, або включаються у білково-синтетичні процеси.

Рівень накопичення ліпідів перебуває в прямій залежності від вгодованості риб, а спрямованість ліпідного обміну змінюються залежно від етапу онтогенезу, статі та фази репродуктивного циклу. Наприклад, вміст ліпідів у печінці самців та самиць відрізняється й залежить від стадії зрілості гонад [10]. Ліпіди є основою для всіх внутрішньоклітинних мембран, а також відіграють істотну роль у метаболізмі клітин. Порушення гомеостазу організму завжди свідчить про наявність патології чи стресу [5]. Загальний вміст ліпідів свідчить про активність анаболічних і катаболічних процесів та мобілізацію ліпідів як джерела енергії. Ліпіди можуть використовуватись в адаптивних перебудовах структурних компонентів клітин, тканин та органів.

У риб з Самарської затоки відмічено значне збільшення вмісту загальних ліпідів у м'язах: у плітки – на 70%, у ляща – на 67%, у окуня – на 31% та у судака – на 75%. Підвищений вміст ліпідів у м'язовій тканині риб Самарської затоки може свідчити про порушення обміну речовин через несприятливі умови існування, що виникли в цьому районі [1].

Для гідробіонтів накопичення великої кількості ліпідів забезпечує підтримку життєдіяльності і визначає виживання особин при зміні чинників середовища у їх поєднанні з урахуванням особливостей річного циклу організму.

Глікоген – полісахарид, який виконує функцію збереження-запасання вуглеводів, передусім у тканинах печінки та м'язів. Крім того, він є лабільною легкодоступною енергоємною сполукою, яка за нагальної необхідності (наприклад надходження токсичних речовин до тканин риб) може конвертуватись у глюкозу. Також глікоген є джерелом хімічної енергії та регулятором тиску крові. Вміст глікогену в тканинах печінки риб може знижуватись

під впливом забруднень або при дефіциті розчинного у воді кисню, викликаного значними витратами енергії для подолання стресу [11].

У особин промислових видів риб, виловлених у Самарській затоці Запорізького водосховища, спостерігається переважне зниження вмісту глікогену в досліджуваних тканинах та органах. У м'язах окуня показники глікогену знизились на 20%, у м'язах судака – на 29%. У печінці окуня вміст глікогену знизився на 35%, у печінці судака – на 36%, плітки – на 20% [1].

За несприятливих умов у тканинах риб відбуваються зміни в системах детоксикації та антиоксидантного захисту. Стимуляція механізмів детоксикації потребує додаткових енергетичних витрат [5], що зазвичай супроводжуються пригніченням енергетичного обміну. Проте у кінцевому підсумку ефективна робота регуляторних та координуючих механізмів забезпечує адаптацію організму до мінливих умов його існування [8].

#### Список використаних джерел:

1. Ananieva, T., & Fedonenko, E. (2017). Biochemical indexes of Tissues in Some Commercial Fish Species at the Zaporizke Reservoir (Ukraine). In *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality* (pp. 8–13). Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia. <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2017.2585-8246.8-13>
2. Ballesteros, M. L., Rivetti, N. G., Morillo, D. O., Bertrand, L., Amé, M. V., & Bistoni, M. A. (2017). Multi-biomarker responses in fish (*Jenynsia multidentata*) to assess the impact of pollution in rivers with mixtures of environmental contaminants. In *Science of The Total Environment* (Vol. 595, pp. 711–722). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.203>
3. Bojko, O. V., Darmohray, L. M., Luchyn, I. S., Honchar, O. F., & Guttyj, B. V. (2020). Specific activity of Sr-90 and Cs-137 in rabbits of various genotypes. In *Ukrainian Journal of Ecology* (Vol. 10 Issue 2, pp. 165-169). Oles Honchar Dnipropetrovsk National University. [https://doi.org/10.15421/2020\\_80](https://doi.org/10.15421/2020_80)
4. Kovalenko, Yu., Primachev, M., Potrokhov, A., & Zinkovskyi, O. (2018). Some adaptive reactions of the prussian carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch) based on the excessive load of ammonium nitrogen. In *Ribogospodars'ka nauka Ukraїni* (Issue 2(44), pp. 116–129). National Academy of Sciences of Ukraine (Co. LTD Ukrinformnauka). <https://doi.org/10.15407/fsu2018.02.116>
5. Li, A., Yuan, X., Liang, X.-F., Liu, L., Li, J., Li, B., Fang, J., Li, J., He, S., Xue, M., Wang, J., & Tao, Y.-X. (2016). Adaptations of lipid metabolism and food intake in response to low and high fat diets in juvenile grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*). In *Aquaculture* (Vol. 457, pp. 43–49). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.01.014>
6. Loboiko, Yu., Barylo, B., & Krushelnytska, O. (2017). Determination of the aminotransferase activity in tissues of infected with ectoparasites yearling carp. In *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies* (Vol. 19, Issue 79). Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7904>
7. Makarenko, A. A., Shevchenko, P. G., Kononenko, I. S., Kondratyuk, V. M., Khrystenko, D. S., & Grubinko, V. V. (2021). Heavy Metals in Organs and Tissues of Silver X Bigheads Carp Hybrid as Indices of Anthropogenic Pressure in Areas with a High Level of Urbanization. In *International Letters of Natural Sciences* (Vol. 83, pp. 55–68). SciPress Ltd. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ilns.83.55>
8. Makarenko, A., Mushtruk, M., Rudyk-Leuska, N., Kononenko, I., Shevchenko, P., Khyzhniak, M., Martseniuk, N., Glebova, J., Bazaeva, A., & Khalturin, M. (2021). The study of the variability of morphobiological indicators of different size and weight groups of hybrid silver carp (*Hypophthalmichthys* spp.) as a promising direction of development of the fish processing industry. In *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* (Vol. 15, pp. 181–191). HACCP Consulting. <https://doi.org/10.5219/1537>
9. Potrokhov, O., Zinkovskyi, O., Prychepa, M., & Khudiiash, Y. (2019). Hormonal Regulation of Fish Adaptation to Atypical Fluctuations in Temperature and Oxygen Regime of a

Water Body. In Aquatic Science and Technology (Vol. 7, Issue 2, p. 1). Bigedu Foundation. <https://doi.org/10.5296/ast.v7i2.14444>

10. Rudyk-Leuska, N. Ya., Potrokhov, O. S., Yevtushenko, N. Yu., Khyzhniak, M. I. (2021). Comparative characteristics of indicators of protein, lipid and carbohydrate metabolism in fish with different types of nutrition and in different conditions of existence // AACL Bioflux (Vol. 14, pp. 3291-3298). <http://www.bioflux.com.ro/docs/2021.3291-3298.pdf>

11. Sapana Devi, M., & Gupta, A. (2014). Sublethal toxicity of commercial formulations of deltamethrin and permethrin on selected biochemical constituents and enzyme activities in liver and muscle tissues of *Anabas testudineus*. In Pesticide Biochemistry and Physiology (Vol. 115, pp. 48–52). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2014.08.004>

12. Vodianitskyi, O., Potrokhov, O., Hrynevych, N., Khomiak, O., Khudiyash, Y., Prysiazhniuk, N., Rud, O., Sliusarenko, A., Zagoruy, L., Gutyj, B., Dushka, V., Maxym, V., Dadak, O., & Liublin, V. (2020). Effect of reservoir temperature and oxygen conditions on the activity of Na-K pump in embryos and larvae of perch, roach, and ruffe. In Ukrainian Journal of Ecology (Vol. 10, Issue 2, pp. 184–189). Oles Honchar Dnipropetrovsk National University. [https://doi.org/10.15421/2020\\_83](https://doi.org/10.15421/2020_83)

**УДК 575.22:639.3**

**Борисенко Н. О.** – к. с.-г. наук, с. н. с. лабораторії молекулярно-генетичних досліджень, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ, Україна.

**Маріуца А. Е.** – к. с.-г. наук, с. н. с., завідувачка лабораторії молекулярно-генетичних досліджень, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ, Україна.

### **АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ АМУРСЬКОГО САЗАНА З ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВИХ МАРКЕРІВ**

Коропові (Cyprinidae) представляють собою одну з найбільш багаточисельних груп промислових прісноводних риб. У прісноводних риб, у тому числі й ставкових, ареал яких поділено на безліч невеликих ізольованих популяцій, зазвичай зустрічається мозаїчна картина генетичної мінливості. Тому виникає питання про фактори, які зумовлюють значні коливання частот генотипів навіть у близько розташованих популяціях або родинних стадах. Питання генетичної мінливості тварин – об'єктів сільськогосподарської діяльності людини – представляють особливий інтерес не лише з фундаментальної, але і з практичної точки зору. При веденні селекційно-плеїнної роботи у рибних господарствах набувають переважного значення, популяційно-генетичні дослідження. Які мають за мету вивчення процесів що відбуваються у популяціях, на які має вплив штучний добір та різні типи схрещення. [1,2]. Популяційно-генетичні дослідження набувають дедалі більшого значення у процесі селекційно-плеїнної роботи у рибних господарствах. Їх метою є вивчення змін у генетичній структурі в окремих популяціях, на що впливають як різні типи схрещування, так і штучний добір. Залучення методів вивчення генетичної структури, що засновані на білковому поліморфізмі або поліморфізмі ДНК-маркерів, допомагає у вирішенні селекційно-генетичних завдань у рибництві [2, 3, 4, 5]

Метою роботи був аналіз мінливості генетичної структури за білковими системами TF, ALB, EST плеїнних стад амурського сазана, ДПДГ “Великий Любін”, Львівської обл.

Матеріал для досліджень було відібрано від особин ремонтно-маточних стад амурського сазана. Зразки крові відбирались прижиттєвим способом з хвостової вени за стандартними методиками. В якості коагулянту був використаний гепарин з розрахунку 25 МО на 1 мл крові. Відібрані проби потім центрифугували 10 хв при 3 тис. обертів/хв., та відбирали плазму в окремі пробірки. Зразки заморожували та зберігали при температурі -20°C. Розділення білків

та ферментів здійснювали методом електрофорезу у поліакриламідному гелі з подальшим гістохімічним фарбуванням.

В результаті проведених досліджень генетичної структури досліджуваної групи амурського сазана за генетико-біохімічними системами виявлено п'ять алельних форм за локусом трансферину: Tf A, Tf B, Tf C1, Tf C2, Tf D. За локусом альбуміну, в сазана, як і в більшості інших видів риб виявлено два алелі A і B. Алель Alb A мав переважаючу частоту і становив – 0,550. Локус EST мав два алеля: F – швидка і S – повільна форми та представлений трьома генотипами – FF, FS і SS. Частота алельних варіантів Est F і Est S у дослідженій групі становила 0,450 та 0,550. У досліджуваній групі сазана виявлено врівноважений стан за локусом естерази згідно закону Харді-Вайнберга. Виявлені алельні варіанти трансферину у групи сазана мали 8 генотипів з 15 можливих. Переважаючу більшість становили комбінації генотипів з алелями A, C1, C2. Аналіз фактичного розподілу генотипів за локусом альбуміну та естерази відповідно до закону Харді-Вайнберга вказував на врівноважений стан за наявністю гетерозиготних і гомозиготних особин у сазана ДПДГ «Великий Любін». Рівень гетерозиготності за локусом трансферину вказував на достовірно меншу кількість гетерозиготних особин, ніж очікувалось,  $P < 0,01$ .

Досліджені білкові та ферментні системи дозволили продемонструвати особливості генетичної структури племінних стад амурського сазана ДПДГ «Великий Любін», Львівської обл., які виражаються у специфічному наборі алельних варіантів TF. Особливості розподілу алельних частот за дослідженими локусами свідчать про вплив факторів штучного добору на формування специфічних характеристик короїв даної вибірки. Подальшу селекційну роботу необхідно проводити у напрямку підвищення рівня гетерозиготності у риб за досліджуваними локусами, що призведе до підвищення рівня генетичної мінливості.

#### **Список використаних джерел:**

1. Allendorf F. W., Knudsen K.L., Leary R.F. Adaptive significance of difference in tissue-specific expression of phosphoglucosylase gene in rainbow trout. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1983. Vol. 80, № 3. P. 1397-1400.
2. Грициняк І.І., Гринжевський М.В., Третяк О.М., Ківа М.С., Мрук А.І. Фермерське рибництво. - К.: Рибка моя, 2008. - 696 с.
3. Грициняк І. І., Маріуца А. Е., Борисенко Н. О., Тушницька Н. Й. Застосування молекулярно-генетичних маркерів у рибництві. Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в ХХІ столітті: колективна монографія: у 2 ч. / відп. за випуск О. В. Аверчев. Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. 348 с. DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-240-4-18>
4. Bielikova O. Yu., Tarasjuk S. I., Mruk A. I., Nahomiuk T. A., Buchatskyi L. P. Assessment of genetic structure variability of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) of Ukrainian local stocks using polymorphic blood plasma proteins. Biotechnologia Acta, Vol. 14, No 2, 2021. DOI:10.15.407/biotech14.02.037
5. Стецюк І. М., Борисенко Н. О., Нагорнюк Т. А., Маріуца А. Е. Оцінка генетичної мінливості різновікових груп білого і строкатого товстолобиків за біохімічним поліморфізмом. *Розведення і генетика тварин*. 2021. № 61. С. 146–154. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.16>



*Вазіцька М. Ю.* - студентка факультету ветеринарної медицини

*Костенко С. О.* – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ПОЛІКІСТОЗ НИРОК У КОТІВ

Серед захворювань нирок у тварин окреме місце займають патології, зумовлені порушенням онтогенезу, що супроводжуються проліферативними кістозними змінами ниркової тканини (аутосомнодомінантний та аутосомно-рецесивний полікістоз нирок людей, полікістоз нирок домашніх котів та полікістоз нирок у собак) [1]. Це захворювання, що характеризується заміщенням паренхіми нирок кістозними утвореннями різної форми та розміру [2]. Клінічно патологія проявляється симптомами пієлонефриту та хронічної ниркової недостатності.

Полікістоз нирок у котів є одним із найбільш яскравих та донедавна водночас маловивчених захворювань, яке реєструють у 37 % особин екзотичної короткошерстної породи, 26 % персидської, 12 % британської короткошерстної та у 1 % породи американський мейн-кун, рідше у котів інших порід [3, 4]. Незважаючи на те, що питання полікістозу нирок котів вивчено у деяких роботах, дослідження у цьому напрямку є актуальними.

Полікістоз нирок (polycystosis від грец. poly – багато + kystis міхур) – Polycystic Kidney Disease у кішок - генетичне захворювання, що характеризується наявністю численних кіст у нирках – кірковому та довгастому мозку. Іноді кісти вражають інші органи (підшлункову залозу, печінку). Хвороба довгий час не дає жодних симптомів і буває випадково виявляється при інших аналізах [5].

Ця хвороба спадкова і пов'язана з мутаціями генів PKD1 і PKD2. Мутація генів PKD1 і PKD2, які кодують білки полікістин-1 і полікістин-2, відомі як основна причина полікістозу нирок у котів. PKD1 мутація зазвичай спричиняє більш важкий перебіг захворювання. Ці білки грають важливу роль у регуляції рівня кальцію в клітинах, а також у розвитку та функціонуванні нирок. Мутація цих генів призводить до неправильного утворення проточок в нирках, що сприяє утворенню кісток і розвитку полікістозу. Оскільки захворювання успадковується за домінантним типом, наявності одного мутованого гена від одного з батьків достатньо, щоб викликати захворювання у нащадків. Полікістоз може виникати у багатьох порід кішок, особливо часто це спостерігається у: перських, гімалайських, сіамських, регдоллс, британської короткошерстної та екзотичної короткошерстної порід. Симптоми полідактилії відрізняються і часто залежать від стадії захворювання. Найпоширеніші ознаки включають: зниження апетиту, втрата ваги, надмірна спрага, часте сечовипускання, млявість або втома, блювота, кров у сечі. Ці симптоми пов'язані зі зниженою здатністю нирок ефективно фільтрувати відходи з крові [6].

Проведені дослідження показали, що захворювання має аутосомно-домінантний тип успадкування. Це означає, що для розвитку хвороби досить успадкувати лише один мутантний алель від одного з батьків, тобто половина посліду, отриманого від кішки-носія гена при схрещуванні з котом буде носієм гена полікістозу нирок. Захворювання розвивається повільно і поступово. Численні дрібні (менше 1 мм) кісти розростаються в тканини обох нирок, перешкоджаючи їх нормальному функціонуванню. Як правило, хвороба не зачіпає капсулу, тому визначити зміни її форми вдається вже після того, як тканина нирки повністю вражена [7].

Основними методами діагностики полікістозу нирок є біохімічне дослідження крові, аналіз сечі, метод пальпації, ультразвукове дослідження нирок, рентгенологічне дослідження, КТ або МТР. Незважаючи на серйозність такого захворювання, як полікістоз нирок у кішок, специфічне лікування на сьогоднішній день не розроблене. Всі лікувальні заходи при даній

патології будуть симптоматичними, спрямованими, як правило, на дезінтоксикацію організму та збереження якості життя кішки [8].

Отже, через не велику дослідженість хвороби та відсутності специфічного лікування слід запобігти поширенню полікістозу нирок у кішок шляхом проведення генетичного тестування племінних тварин. Полікістоз нирок у котів можна виявити на ранній стадії за допомогою тестів, що підкреслює відповідальність людей перед тваринами.

#### **Використані джерела:**

1. Кравченко С.О. Полікістоз нирок у домашніх кішок (патогенез, діагностика і лікування): Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук : спец. 16.00.01 “Діагностика і терапія тварин” – Біла Церква, 2009. – 19 с.

2. Lyons, L. A., Biller, D. S., Erdman, C. A., Lipinski, M. J., Young, A. E., Roe, B. A., ... & Grahn, R. A. (2004). Feline polycystic kidney disease mutation identified in PKD1. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15(10), 2548-2555.

3. Локес П.І. Поширеність та диференційна діагностика захворювань сечовидільної системи в котів / П.І. Локес, Н.І Дмитренко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Вип.25, ч. 2. – Біла Церква, 2003. – С. 148–151.

4. Greco D.S. Congenital and inherited renal disease of small animals / Greco D.S. // *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* – 2001 Mar. – N 31 (2): 393-9.

5. Biller, D. S., DiBartola, S. P., Eaton, K. A., Pflueger, S., Wellman, M. L., & Radin, M. J. (1996). Inheritance of polycystic kidney disease in Persian cats. *Journal of Heredity*, 87(1), 1-5.

6. King, J. N., Tasker, S., Gunn-Moore, D. A., & Strehlau, G. (2007). Prognostic factors in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(5), 906-916.

7. Elliott, J., Rawlings, J. M., Markwell, P. J., & Barber, P. J. (2000). Survival of cats with naturally occurring chronic renal failure: effect of dietary management. *Journal of Small Animal Practice*, 41(6), 235-242.

8. KARABAGLI, M., & KAYMAZ, A. A. (2009). A Case of polycystic kidney disease in a persian cat. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 35(2), 51-56.

#### **УДК 636.5/.6(477)**

*Ведмеденко О. В. – к.с.-г.н., доцент кафедри технологій виробництва та переробки сільськогосподарської продукції імені академіка В.Г. Пелиха, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Кропивницький, Україна*

#### **НАПРЯМИ В РОЗВЕДЕННІ СТРАУСІВ**

На сучасному етапі розведення страусів слід розглядати як один із найбільш перспективних і прибуткових видів підприємницької діяльності у галузі птахівництва [1]. Останнім часом цей різновид птахівництва почав набирати дедалі більшої популярності в українському аграрному секторі. Проте ринок страусинового м'яса дотепер відчуває дефіцит: попит перевищує пропозицію, і для його повного задоволення необхідно щорічно забивати до 500-700 тисяч страусів, чого заводчики зробити до поки ще не спроможні [2]. Цей бізнес дуже рентабельний, і кінцева продукція за правильного вирощування і догляду має високу якість та може замінити на ринку України яловичину [1]. За один сезон самка страуса відкладає від 40 до 80 яєць. Такий потенціал починає все більше привертати увагу ділових людей до страусівництва. На сьогодні в Україні є різні приклади вкладання коштів у цю галузь. Найчастіше ферма починає давати прибуток уже через 1,5-2 роки. Промислове розведення страусів у всьому світі є найбільш рентабельним видом птахівництва, при грамотному підході до нього. Вже за перший рік прибуток складає 200-400%. Адже страус – екзотична птиця з приголомшливою пристосованістю до різних кліматичних умов і невибагливою у годівлі (їй прекрасно підходять українська люцерна і конюшина). Не випадково страусівники називають страусів «худоба з крилами» [3].

Розведення страусів на фермах для виробництва м'яса розпочато зовсім недавно, зокрема з 1990 року в Південно-Африканській республіці (ПАР), Ізраїлі, США та деяких країнах Євросоюзу, а з 2002 року - і в Україні [1]. Тому ще не створено жодної спеціалізованої м'ясної породи або лінії цього виду птиці. На фермах розводять страусів чотирьох одомашнених диких підвидів, яких за забарвленням оперення на шиї поділяють на червоношийних і блакитношийних, а також ще одного підвиду (чорношийного), штучно створеного фермерами ПАР ще на початку ХХ століття та призначеного для виробництва пір'я [4]. Статевої зрілості страуси при розведенні на фермах досягають у річному віці, зокрема самки в 2-3-річному, а самці - в 3-4-річному. Яйця інкубують для одержання страусенят, вирощують для майбутнього племінного використання, або для виробництва делікатесного м'яса. На м'ясо страусенят вирощують до досягнення 10-місячного віку та маси тіла не менше ніж 91 кг [5]. Що стосується виробництва інкубаційних яєць, то цей процес в умовах спеціалізованих промислових фермерських господарств України триває 17-22 тижні на рік [4]. Період часу, протягом якого страуси відкладають яйця, називають відтворювальним.

На фермі ПрАТ "Агро-Союз", яка є найбільшою в країні, намагаються визначити індивідуальну інтенсивність несучості самок страусів та враховувати результати цього обліку для їх оцінки та відбору до сімей. Але відбір самців за цією ознакою не проводиться. При обґрунтування критеріїв відбору страусів у разі їх селекції на підвищення м'ясної скороспілості важливим є дослідження залежності параметрів цієї ознаки від окремих ознак екстер'єру. Згідно з цими пропозиціями з відбору страусів для племінного використання [6], до селекційного стада залучають страусів, що відкладають яйця масою 1301-1700 г (чорношийного підвиду) та масою 1501-1700 г (блакитношийного підвиду), індекс форми яких становить 76-85 %, а діаметр повітряної камери - 41-60 мм. Страусенят, що вивелись з яєць масою 1301-1700 г (чорношийний підвид) та масою 1501-1700 г (блакитношийний підвид) вирощують для племінного використання, а з решти яєць - для забою на м'ясо при досягненні 10-місячного віку та маси не менше ніж 91 кг. Визначено, що використання для інкубації яєць масою 1100-1900 г, тобто за більшим діапазоном, ніж це передбачено нормативними вимогами (1150-1800 г), забезпечує підвищення виходу інкубаційних яєць по стаду страусів на 6,6 %.

Досліджена ефективність схрещування страусів різних підвидів для одержання гібридів, призначених для вирощування на м'ясо. Так, при схрещуванні страусів червоношийного підвиду з чорношийними і блакитношийними одержані двох і трьох підвидові товарні гібриди, а також визначена можливість спеціалізації цих підвидів на батьківські і материнські. Зроблене припущення, що чорношийних страусів, яким притаманна більш висока несучість, доцільно використовувати як материнський матеріал, а червоношийних, завдяки високій масі тіла - як батьківський. Блакитношийні страуси у цих дослідженнях за масою тіла зайняли проміжне місце і тому їх рекомендовано використовувати за материнську форму. За результатами інших досліджень [6] зроблене припущення про вірогідність розподілу трьох відомих підвидів страусів на яєчні, м'ясні та універсальні. Однак, цей традиційний для вітчизняного скотарства напрям підвищення м'ясної продуктивності, пов'язаний з міжпородними схрещуваннями, для птахівництва є вже дуже застарілим і тому неперспективним.

Що стосується селекції страусів батьківської лінії на підвищення м'ясної скороспілості, то початковим орієнтиром можуть бути збільшені на 20-30% мінімальні вимоги до маси тіла страусенят у 10-місячному віці, передбачені чинними нормативними вимогами [5]. Тобто, протягом перших 2-3 генерацій треба відбирати до селекційного стада батьківської лінії страусів, що мали в 10-місячному віці масу тіла не менше ніж 109-118 кг.

В Україні були проведені дослідження вікових особливостей гематологічних показників крові страусів. Визначивши морфологічний склад крові, вміст гемоглобіну, гематокритну величину, вміст гемоглобіну в еритроциті встановили, що середній об'єм еритроцитів і середній вміст гемоглобіну в еритроцитах є стабільними величинами, які не змінюються із віком птиці. Кількість еритроцитів, лейкоцитів і вміст гемоглобіну із віком зростає [7].

Визначено загальну кількість еритроцитів, концентрацію гемоглобіну, гематокриту і загальну кількість лейкоцитів у крові страусів одноденного віку. Представлені результати показали, що страуси одноденного віку мають нижчі показники загальної кількості еритроцитів, концентрацію гемоглобіну, гематокрит і відсотковий вміст лімфоцитів, ніж дорослі особини. Загальна кількість лейкоцитів, відсотковий вміст поліморфнонуклеарів і моноцитів були найвищими у крові страусів одноденного віку порівняно зі старшими віковими групами. У периферичній крові страусів дводенного віку еозинофіли і базофіли виявлялися рідко [8]. За даними літератури, така ж тенденція спостерігалася і у страусів віком 1–3 місяці, 9 місяців, а також у дорослих особин. Проте якісні та кількісні гематологічні зміни у страусів залежать від віку, статі, різноманітних фізіологічних і патологічних показників, стресу, живлення, способу відбору і зберігання проб крові, а також від різних умов певних географічних зон. Збільшення кількості лейкоцитів, вищий відсотковий вміст поліморфнонуклеарів і моноцитів, а також знижена кількість лімфоцитів у страусів одноденного віку порівняно з дорослими вказує на стресовий стан. Нещодавні дослідження показали, що стрес у страусів має значний вплив на результати диференційного підрахунку клітин крові та коефіцієнт співвідношення поліморфнонуклеари: лімфоцити, знижуючи цей показник [9].

Питання підвищення плодючості є актуальним для будь-якої сільськогосподарської птиці. М.І. Сахацький та Ю.П. Кучинська [10] наводять експериментальні дані з відтворення двох популяцій страусів у 2006 р. в умовах Страусової ферми АТЗТ «Агро-Союз». Встановлено, що страуси «блакитношийної популяції» (сомалійський підвид страуса африканського *Struthio camelus melobdyphanes*) значно перевищують чорношийних за плодючістю. За 17 тижнів відтворювального сезону від 100 кожної самки блакитношийної популяції одержано по 18, а від чорношийної – по 12,3 страусенят. Автори стверджують, що у разі створення нормативних умов годівлі й утримання племінних страусів для підвищення плодючості стада доцільно застосовувати традиційні селекційні методи.

Були проведені також порівняльні дані щодо впливу різного віку самок африканських чорношийних страусів на їхні відтворювальні властивості в умовах ферми у Київській області. Встановлено, що збереження як молодих (25–29 місяців), так і старших (37–77 місяців) самок страусів було високим і становило 100%. Самки страусів старшого віку показали високу несучість (36,7 яйця/самку) проти (8,7 яйця/самку) у молодих самок. Проте інкубаційні показники яєць виявилися кращими у молодих самок [11].

При проведенні досліджень з удосконалення продукування яєць страусів встановлено, що утримання страусів під час відтворювального сезону групами, які складаються з одного самця та двох самок, забезпечує одержання від них у 1,6–6,4 разу страусенят більше, ніж у групах із чисельністю особин від 8–9 до 140 голів [12].

Подальші дослідження мають бути спрямовані у стратегічному плані на підвищення плодючості та м'ясної скорспілості за кожною наступною генерацією, а у тактичному - на удосконалення відомих та розробку нових методів і прийомів оцінки, відбору та підбору, моніторингу за перебігом селекційного процесу в лініях, на підвищення відтворювальної здатності, удосконалення технології виробництва, зберігання та інкубації яєць, створення комфортних умов утримання та визначення норм годівлі дорослої птиці під час відтворювального періоду та відпочинку, а також страусенят, що вирощуються для племінного використання та забою на м'ясо.

#### **Список використаних джерел:**

1. Калинка А.К., Воронюк В.І. Розведення страусів на Буковині. *Промислове і декоративне птахівництво: проблеми та перспективи* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, проведеної у рамках Фестивалю «Пташиний двір», 12-13 жовтня 2011 р. Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський. С. 27-28.
2. Васильєва О.О. Страусівництво – нова перспективна галузь сільськогосподарського виробництва України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 1. 2009. С. 78-84.

3. Береговий В.К. Страусівництво як перспективна галузь тваринництва. *Агросвіт*. № 11. 2012. С. 29-32.
4. Сахацький М.І. Ефективність відбору страусів для племінного використання за ознаками інкубаційних яєць. *Біологія тварин (науково-теоретичний журнал)*. Львів, 2011. Т. 13. № 1-2. С. 368-379
5. Сахацький М.І. Підвищення відтворювальної здатності страусів. *Науково-технічний бюлетень*. ІТ УААН. Харків, 2008. Вип. 97. С. 295-308.
6. Виробництво м'яса африканських страусів. Технологічний процес вирощування страусенят на м'ясо. Основні параметри: СОУ 01.24-37-535:2006. Київ, Мінагрополітики України, 2006. 16 с.
7. Сахацький М. І. Наукове забезпечення страусівництва в Україні. *Сучасне птахівництво*. 2007. №8–9. С.31–37.
8. Сахацький М. І., Кучинська Ю. П. Міжпопуляційні відмінності страусів за плодючістю. *Птахівництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. ІІ УААН. Бірки. Випуск 62. С.81.
9. Бесулин В. М., Федоренко Н. Т., Гордиенко В. М. Відтворювальні якості молодих та старших самок африканських чорних страусів в умовах Ясногородської племінної ферми Київської області. *Птахівництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. ІІ УААН. Бірки. Випуск 62. С.65.
10. Мо'авія Мохаммад Афнан Альматарнех. Удосконалення технологічних прийомів виробництва та підготовки до інкубації яєць курей, качок і страусів : автореф. дис. на здобуття наук. ст. канд. с.-г. наук спец. 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва. К., 2009. 22 с.
11. Передерко Л. П., Стефурак В. П. Щодо перспектив розведення страусів африканських (*struthio camelus*) у Карпатському регіоні. *Біологічні Студії / Studia Biologica*. 2010. Том 4. №2. С.97–104.
12. Сушко І.С. Розведення, годівля і утримання страусів. *Науково-теоретичний журнал «Студентський науковий вісник» Миколаївського державного аграрного університету*. Миколаїв, 2010. Випуск 2 (3). Частина 4. 2010. С.75-85.

**УДК 595.384.16**

*Вознюк К. Ю., аспірант*

*Халтурин М. Б., старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології*

*Бех В. В., професор, доктор сільськогосподарських наук*

## **РОЗРОБКА КОРМІВ ДЛЯ КРЕВЕТОК ВИДУ *MACROBRACHIUM ROSENBERGII***

Вид *Macrobrachium rosenbergii*, відомий також як "сільська креветка" [1], є одним з найбільших видів прісноводних креветок у світі. Його висока комерційна цінність та широкий спектр застосувань у кулінарії роблять його дуже популярним у багатьох країнах. Що стосується України, то наявність великої кількості водойм та річок створює ідеальні умови для вирощування цих креветок в контрольованих умовах.

Креветки роду Макробрахіум Розенберга (*Macrobrachium rosenbergii*) [2] є широко розповсюдженими в прісноводних екосистемах у різних частинах світу, особливо в тропічних та помірних регіонах. Їх ареали розповсюдження охоплюють різні континенти та країни. Ось деякі зони, де зустрічаються *Macrobrachium rosenbergii* [3]:

- Південна та Південно-Східна Азія: Цей вид є поширеним у багатьох країнах Південно-Східної Азії, таких як Індія, Бангладеш, Індонезія, Філіппіни, Таїланд, Малайзія, В'єтнам та Камбоджа.

- Африка: *Macrobrachium rosenbergii* також зустрічаються в деяких частинах Африки, зокрема на заході континенту, включаючи країни, такі як Нігерія, Гана та Кот-д'Івуар .

• Америка: Деякі популяції цих креветок також можна знайти в Південній Америці, зокрема в річках та водоймах у Мексиці та Південних Сполучених Штатах [4].

• Океанія: Деякі інтродуковані популяції *Macrobrachium rosenbergii* можуть бути знайдені в Океанії, зокрема в Австралії та Новій Зеландії.

• Інші Регіони: Іноді ці креветки можуть бути знайдені у внутрішніх водоймах Європи та інших частинах світу через інтродукцію або експорт [5].

Загалом, *Macrobrachium rosenbergii* є одним з найпоширеніших видів прісноводних креветок у світі, їх ареал розповсюдження включає різноманітні екосистеми та регіони.

Основний компонент успішного вирощування креветок - це налагодження належної дієти для креветок, що містить необхідні харчові елементи для їх росту та розвитку. Розробка оптимальних кормів, які задовольняють потреби цього виду креветок, великою мірою впливає на їхній ріст, виживання та якість м'яса [6]

Аналізуючи різноманітні літературні джерела і різнобіжність описаних даних щодо умов вирощування, була поставлена мета досліджень: збільшення економічної вигоди методом розробки кормів власного виробництва. Дослідження проводились в акваріумах на базі ННВЛ «Водні біоресурси та аквакультура».

Використовуючи загальноприйняті біологічні методи, було поставлено декілька дослідів з групами креветок *Macrobrachium rosenbergii*. Темпи росту досліджувались шляхом розсаджування декількох груп у різні акваріуми з використанням різних кормів.

Вирощування першої групи креветок *Macrobrachium rosenbergii* з використанням корму власного виробництва, на контрольних замірах показало найбільші темпи росту.

Вирощування двох інших груп креветок *Macrobrachium rosenbergii* в двох однакових акваріумах з використанням дорогих якісних кормів в одному та дешевших аналогів в іншому, при контрольних вимірах показало нижчі темпи росту.

За результатами досліджень було встановлено, що креветки *Macrobrachium rosenbergii* показують вищі темпи росту шляхом годівлі кормом власного виробництва.

Загалом Виробництво якісних кормів та використання оптимальних методів вирощування можуть сприяти збільшенню виходу продукції та покращенню фінансових показників у галузі аквакультури [7].

#### **Список використаних джерел.**

1. Ahmed N., Ahammed F., Van Brakel M. An economic analysis of freshwater prawn, *macrobrachium rosenbergii*, farming in mymensingh, bangladesh. Journal of the world aquaculture society. 2008. Т. 39, № 1. С. 37–50. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2007.00136.x> (дата звернення: 05.11.2023).

2. Bassegy O., Paul I.-E., Jimmy U. Behavioral and growth characteristics of the crustacean species *macrobrachium macrobrachion* (herklots 1851) (decapoda: palaemonidae) with special reference to cannibalism. Asian journal of advances in agricultural research. 2018. Т. 7, № 1. С. 1–6. URL: <https://doi.org/10.9734/ajaar/2018/40320> (дата звернення: 05.11.2023).

3. Economic feasibility of intensification of *Macrobrachium rosenbergii* hatchery / F. S. David та ін. Aquaculture research. 2018. Т. 49, № 12. С. 3769–3776. URL: <https://doi.org/10.1111/are.13844> (дата звернення: 05.11.2023).

4. Evaluation of different water filtration systems functions in shrimp farms / M. K. Pazir та ін. International journal of veterinary research. 2022. Т. 1, № 2. С. 41–53. URL: <https://doi.org/10.52547/injvr.1.2.41> (дата звернення: 05.11.2023).

5. Fieber L. A., Lutz P. L. CALCIUM REQUIREMENTS FOR MOLTING IN *Macrobrachium rosenbergii*. Journal of the world mariculture society. 2009. Т. 13, № 1-4. С. 19–27. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.1982.tb00009.x> (дата звернення: 05.11.2023).

6. Fieber L. A., Lutz P. L. Magnesium and calcium metabolism during molting in the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Canadian journal of zoology. 1985. Т. 63, № 5. С. 1120–1124. URL: <https://doi.org/10.1139/z85-169> (дата звернення: 05.11.2023).

7. Malecha S., Hulata G. Genetic improvement of the freshwater prawn, *macrobrachium rosenbergii*. United States Department of Agriculture, 1984. URL: <https://doi.org/10.32747/1984.7562339.bard> (дата звернення: 05.11.2023).

УДК 636.7.088

*Войнич В. В.* – аспірант кафедри біології тварин,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
*Сахацький М. І.* – д.біол.н., професор, зав. кафедри біології тварин,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ТА ВІДБОРУ СЛУЖБОВИХ СОБАК

*Актуальність.* Із давніх часів собаки допомагають людям у багатьох сферах життя, наприклад, у випасанні овець, ВРХ та інших тварин, охороні господарів та їхнього майна, пошуках загублених та захованих предметів. Відомо безліч прикладів, коли саме вони були вірними помічниками воїнів під час ведення бойових дій, кидалися під танки, вишукували вибухонебезпечні предмети та поранених, прокладали телефонні кабелі [5]. Надзвичайно велика їх роль і у наш час щодо пошуку мін та інших вибухонебезпечних предметів, пошуку людей під завалами зруйнованих будів при веденні бойових дій з оборони країни та її післявоєнної відбудови. Через це потреба в спеціально підготовлених собаках неухильно зростає. Їх відбір для використання за службово-бойовим призначенням здійснюється традиційними методами, ефективність яких на даний час належним чином ще не досліджена.

*Постановка проблеми.* Вважається [3], що при застосуванні традиційних методів оцінки та відбору має минути щонайменше 7–9 місяців від народження до визначення можливості використання молодих собак за службовим призначенням. Зокрема, цуценят за досягнення 2-х, 4-х і 6-тижневого віку піддають дегельмінтизації, а 1,5–2-місячного віку – актіровці. Актіровка – це процедура підтвердження належності цуценят до певної породи та відповідності стандарту цієї породи. В приватних розплідниках її зазвичай проводить один чи декілька фахівців, які є представниками кінологічного клубу, або кінологічної спілки, та мають ліцензію на виконання цієї роботи [1]. Актіровку розпочинають з огляду матері цуценят та клейма, зазначеного у її родоводі. Сама процедура актіровки складається щонайменше з 4-х етапів. Це: 1) візуальний огляд кожного з цуценят для оцінки загального стану і виявлення дефектів, у тому числі є чи відсутній крипторхізм у самців; 2) вимірювання росту і живої маси; 3) оцінка прикусу; 4) огляд хвоста на предмет наявності заломів. Якщо цуценята належать до породи, яка схильна до глухоти чи сліпоти, то додатково перевіряють їх на наявність слуху та зору. Після обстеження цуценят досліджується договір про в'язку (парування) їх батьків, заповнюється загальна на виводок картка. Кожне цуценя, що пройшло перевірку, чипують або таврують, дають йому кличку та оформлюють відповідні індивідуальні документи (видають метрику), яка є аналогом свідоцтва про народження. У метриці зазначають породу собаки; кличку; дата народження; цифри та літери тавра; масть; дані заводчика (прізвище, ім'я, по батькові). Залишають незаповненими графі щодо прізвища, ім'я, по батькові та адреси проживання майбутнього власника. Метрику цуценя з часом замінюється на родовід. Головна відмінність родоводу від метрики полягає в присутності опису бабусь і дідусів собаки.

У разі виявлення у цуценят будь яких відхилень, у їх метриці ставлять позначку «племінної браки». Така собака є непридатною для розведення і участі в брід-шоу, але отримує офіційні документи, що засвідчують її належність до певної породи.

За досягнення 7-тижневого віку здійснюють щеплення цуценят від 5–8 захворювань (комплексна чума м'ясоїдних, ентерит парвовірусний і коронавірусний, парагрип, інфекційний гепатит, лептоспіроз, сказ, тощо), а ще через 2 тижні – повторне щеплення. Лише після цього розпочинають дресирування собак та їх оцінку на предмет відбору для використання за службовим призначенням.

*Аналіз літературних джерел та методик.* Навчальний курс дресирування молодих собак розпочинають за досягнення 3–4-місячного віку – з їх соціалізації. У першу чергу це стосується ознайомлення з новими звуками, враженнями й оточенням. Далі їх привчають до носіння ошийнику, реагувати на кличку та до виконання найпростіших команд. Згодом їх тестують на переважаючу реакцію для вибору напрямку подальшої спеціалізації та відповідних методів дресирування. За переважаючою реакцією собак поділяють на:

- пошукових (сконцентровані на апортуванні);
- охоронно-захисних (демонструють недовіру до сторонніх);
- компаньйонів (надмірне облизування, грайливість, тощо). Це переважно майбутні домашні улюбленці, які непридатні для службового використання.

У період від 3–4-місячного до 5–6-місячного віку у собак більшості порід відбувається зміна зубів. Під час цього періоду інтенсивність дресирування підтримують на попередньому рівні, тобто не підсилюють. Після зміни різців у собак розпочинають загальний курс їх дресирування (ЗКД). Для цього визначають їх темперамент (тип вищої нервової діяльності), з урахуванням якого застосовують відповідні методи дресирування:

- холерики (механічні і контрастні: ривок чи похвала);
- сангвініки (контрастні + механічні; смак заохочувальні та ігрові);
- флегматики (ігрові, смак заохочувальні, механічні);
- меланхоліки (вибраковуються і не використовуються за службовим призначенням).

Загальний курс дресирування (ЗКД) собак триває 1–2 місяці [2, 4]. Їх привчають до спеціального спорядження; чищення та показу для огляду; фізичної витривалості; темряви, непогоди та до інших незвичайних умов; до перевезення на автомобілі; спокійного ставлення до пострілів та до інших сильних світлових та звукових подразників, до плавання, тощо. За завершення ЗКД проводиться іспит, або змагання, за результатами яких собак або вибраковують із групи придатних для службового використання, або залишають та переводять на спеціальний курс дресирування (СКД). Результати іспиту, або змагання оцінюють судді за бальною системою.

СКД триває щонайменше 1 місяць. Це спеціалізація собак щодо виконання певної роботи. Для цього здійснюють розвиток у собаки нюхо-пошукової, або активно-оборонної реакції (агресивності чи злості). Основні прийоми курсу спеціального дресирування спрямовано на їх привчання до затримки та вартування людини; до пошуку людини по запаховому сліду; до виявлення певної речі, предмету чи людини; до одорологічної ідентифікації; до обшуку місцевості та приміщень; до сторожової служби; до огляду транспортних засобів; до команд по радіо та через інші технічні засоби; до вартової служби; пошуку наркотичних речовин; пошуку вибухових речовин, тощо.

За завершення СКД здійснюють оцінку роботоздатності собак на змаганнях, тестуваннях, іспитах судьями-інструкторами. Що стосується змагань, то це може бути чемпіонат району, області, міста, країни чи чемпіонат світу. При допуску до іспитів, тестувань та змагань враховують:

- відповідність собаки стандарту породи за екстер'єром, конституцією, живою масою (♂ і ♀), мастю та іншими породними ознаками;
- темперамент (тип вищої нервової діяльності);
- поведінку (активно-оборонна чи пасивно-оборонна).

Отже, як свідчить наведена інформація, за застосування традиційних методів оцінки та відбору собак для службового використання витрачається щонайменше 7–9 місяців часу від їх народження до завершення СКД. При цьому чимало собак вибраковують до, в процесі та після завершення ЗКД й СКД. Наприклад, відповідно до «Інструкції про утримання та використання службових собак в Управлінні державної охорони України» [3], собаки, які підбирають на службу в УДО України, повинні бути фізично придатними до виконання спеціальних завдань, мати міцну нервову систему, певний тип поведінки та схильність до відповідної роботи, мати гарні природні дані щодо нюху, слуху, зору; виявляти рішучість дій у напружених та небезпечних обставинах, певну реакцію на постріл з відстані 20 м, на рухомий автотранспорт,



скупчення людей, ходьбу по сходах на висоті, тощо. Пошукові собаки повинні мати сангвінічний або холеричний темперамент, яскраво виявлені такі безумовні рефлекси як гра та пошук здобичі, виявляти бажання і спробу володіння та пошуку апортирувального предмету, бути неагресивними по відношенню до людей та домашніх тварин. Собаки, які потребують додаткових зусиль для формування зазначеної поведінки, які виявляють страх, пасивно-оборонні реакції, непередбачену поведінку та мають переважаючу харчову або статеву реакцію, для дресування непридатні.

Згідно з повідомленнями в спеціальній літературі висока роботоздатність службових собак генетично обумовлена [6–14]. Тому робоча гіпотеза наших подальших досліджень базується на удосконаленні відомих ДНК-технологічних методичних підходів для їх застосування для виявлення та відбору цуценят бажаного генотипу ще під час їх актіровки.

*Висновки і пропозиції.* За застосування традиційних методів оцінки та відбору витрачається щонайменше 7–9 місяців для виявлення серед молодих собак особин, придатних для використання за службовим призначенням. Застосування молекулярно-генетичних методів, вірогідно, забезпечить виявлення собак бажаного генотипу у добовому віці для їх відбору для дресування та службового використання, що дасть змогу суттєво зменшити витрати кормових, трудових та інших ресурсів.

### Література.

1. Актіровка цуценят. Що це таке. URL: <https://intermobi.com.ua/aktirovki-cucenyat-shho-ce-take/> (дата звернення: 11.04.2024).
2. Гиль М.І., Коновалов О.В., Агапова Є.М., Сусол Р.Л. Дресування собак: навчальний посібник. – Одеса: ОДАУ, 2010. – 296 с.
3. Інструкція про утримання та використання службових собак в Управлінні державної охорони України. Затв. Наказом Управління державної охорони України 30 грудня 2021 року № 1036. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 квітня 2022 р. за № 434/37770.
4. Поліщук Ф. Й., Трофименко О. Л. Кінологія: Підруч. для вищ. навч. закл. –К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2007. – 1000 с.: іл.
5. Службові собаки – спецзасоби чи вірні напарники українських захисників? URL: <https://azov.org.ua/slujbovi-sobaki/> (дата звернення: 12.04.2024).
6. González-Martínez, Á.; Muñiz de Miguel, S.; Graña, N.; Costas, X.; Diéguez, F.J. Serotonin and Dopamine Blood Levels in ADHD-Like Dogs. *Animals* 2023, 13, 1037. <https://doi.org/10.3390/ani13061037>
7. Kleszcz, A.; Cholewińska, P.; Front, G.; Pacoń, J.; Bodkowski, R.; Janczak, M.; Dorobisz, T. Review on Selected Aggression Causes and the Role of Neurocognitive Science in the Diagnosis. *Animals* 2022, 12, 281. <https://doi.org/10.3390/ani12030281>
8. MacLean EL, Snyder-Mackler N, vonHoldt BM, Serpell JA. 2019 Highly heritable and functionally relevant breed differences in dog behaviour. *Proc. R. Soc. B* 286: 20190716. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2019.0716>
9. Mentis AA, Dardiotis E, Katsouni E, Chrousos GP. Correction: From warrior genes to translational solutions: novel insights into monoamine oxidases (MAOs) and aggression. *Transl Psychiatry*. 2021 Sep 22;11(1):488. doi:10.1038/s41398-021-01611-4.
10. Ogi, A.; Naef, V.; Santorelli, F.M.; Mariti, C.; Gazzano, A. Oxytocin Receptor Gene Polymorphism in Lactating Dogs. *Animals* 2021, 11, 3099. <https://doi.org/10.3390/ani11113099>
11. Polasik D, Konieczna A, Terman A, Dybus A. The association of C789A polymorphism in the dopamine beta-hydroxylase gene (DBH) and aggressive behaviour in dogs. *ACTA VET. BRNO* 2021, 90: 295–299; <https://doi.org/10.2754/avb202190030295>
12. Shan S, Xu F and Brenig B (2021). Genome-Wide Association Studies Reveal Neurological Genes for Dog Herding, Predation, Temperament, and Trainability Traits. *Front. Vet. Sci.* 8:693290. doi: 10.3389/fvets.2021.693290

13. Tancredi, D.; Cardinali, I. Being a Dog: A Review of the Domestication Process. *Genes*. 2023, 14, 992. <https://doi.org/10.3390/genes14050992>

14. Zapata, I., Lilly, M.L., Herron, M.E. et al. Genetic testing of dogs predicts problem behaviors in clinical and nonclinical samples. *BMC Genomics* 23, 102 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08351-9>

**УДК 59:611; 616-091; 611; 591.4; 636.7; 616.7**

*Герасимчук М. О., - студент факультету ветеринарної медицини*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ДИСПЛАЗІЯ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ У СОБАК**

Собаки (*Canis lupus familiaris*), які є невід’ємною частиною нашого життя, не лише дарують нам радість і компанію, але також потребують нашої уваги і догляду, особливо щодо їх здоров’я. Як і всі інші тварини, собака може хворіти на доволі різні хвороби, які впливають на різні системи організму. Однією з таких хвороб є дисплазія кульшового суглобу. Дисплазія кульшового суглобу – це хвороба, яка характеризується неправильним розвитком кісток, а саме невідповідності вертлюжної западини та головки стегнової кістки, що підвищує ризик вивиху суглоба [1]. При дисплазії кульшового суглобу у тварини присутня слабкість задніх кінцівок, тварина починає втомлюватись після 10-15 хвилин прогулянки. Також пересування собаки виглядає досить дивним – з запрокидуванням задніх лап. Присутня чутливість до змін погоди. Діагностують хворобу за допомогою рентгенограми та тесту Ортолані. Найчастіше, хворобу діагностують у крупних та гігантських порід (лабрадор і т.д.), які мають велику вагу [2].

Вперше, дисплазія кульшового суглобу була описана Доктором Джеррі Б. Шнелле (Dr. Gerry B. Schnelle) у журналі «American Kennel Gazette». Спочатку вважалося, що захворювання є доволі непоширеним, але тепер воно стало признаним найбільш поширеним ортопедичним захворюванням у собак [3].

Вклад у дослідження цієї хвороби зробили Сінді Л. Фрайс та Аудрей М. Ремедіос (Cindy L. Fries, Audrey M. Remedios) у своїй роботі [4], в якій вони детально описали симптоми та ймовірне походження хвороби. За їх дослідженнями, можемо зробити висновок, що тварини народжуються з нормальними стегнами, але у них швидко розвивається підвивих стегнової кістки, що згодом призводить до дегенеративного захворювання суглобів. При лікуванні собак з дисплазією можуть використовувати різні методи лікування, такі як: дієта, медикаменти та операції (включаючи повну заміну суглоба). Лікування для собак з дисплазією визначається на основі рівня ушкодження суглобів. Для тварин без остеоартрозу або з незначними симптомами, можливе застосування консервативного методу лікування, хоча це може призвести до ускладнень у майбутньому. У молодих собак може бути застосована хірургічна інтервенція, яка включає мієктомію пектонеальної кістки, подовження шийки стегнової кістки та корекція остеотомії. Корекція остеотомії рекомендуються для запобігання прогресуванню остеоартрозу. У дорослих собак з остеоартрозом, ефективність лікування залежить від серйозності захворювання. Хірургічні методи лікування дисплазії кульшового суглоба включають біосумісне остеокондуктивне ендопротезування, ендопротезування головки та шийки стегнової кістки з використанням або без використання м’язового слінгу, та повне ендопротезування кульшового суглоба. Дослідження свідчать, що повне ендопротезування є більш ефективним для повного відновлення функціональності великих порід собак [5] [6].

Науковці намагаються зменшити кількість собак, які страждають на цю хворобу. При цьому можуть використовуватися генетичні інструменти, такі як селекція. Прикладом такого може бути дослідження Доктора Елдіна А. Лейгтона [7], в яких було досліджено більш ніж 2 тис. собак породи німецька вівчарка та 1821 собака породи лабрадор ретривер в період з 1980

по 1996 рр. В результаті селекції, було зменшено відсоток хворих собак породи німецька вівчарка від 55% до 24%, а у лабрадорів - з 30% до 10%

Отже, розглянувши цю тему, ми можемо зробити висновок, що дисплазія кульшових суглобів - є найбільш поширеним захворюванням опорно-рухового апарату у собак, яке значно погіршує якість їх життя; для лікування цього захворювання використовують різні методи, такі як дієта, препарати та хірургічні втручання; для профілактики захворювання використовують метод селекції, який знижує кількість особин, яка хворіє.

#### Список використаних джерел

1. Alsada IHA, 2023. Hip dysplasia in large breed of dogs. In: Aguilar-Marcelino L, Younus M, Khan A, Saeed NM and Abbas RZ (eds), One Health Triad, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan, Vol. 3, pp: 202-207. <https://doi.org/10.47278/book.oht/2023.96>

2. ДИСПЛАСТИЧНІ ПРОЦЕСИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА В СОБАК КРУПНИХ ТА ГІГАНТСЬКИХ ПОРІД [Електронний ресурс] / В. С. Величко // Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ. – 2022.

3. Nicholas, F. W., Tammen, I., & Sydney Informatics Hub. (2024). OMIA:000473-9615: Online Mendelian Inheritance in Animals (OMIA) [dataset]. <https://omia.org/>. <https://doi.org/10.25910/2AMR-PV70>

4. Remedios AM, Fries CL. Treatment of canine hip dysplasia: a review. Can Vet J. 1995 Aug;36(8):503-9. PMID: 7585437; PMCID: PMC1687007.

5. BRASS, W. Hip dysplasia in dogs. Journal of small animal practice, 1989, 30.3: 166-170. [http://www.australiangoldenretrieverbreeders.com/assets/hd\\_and\\_surgery\\_copy.pdf](http://www.australiangoldenretrieverbreeders.com/assets/hd_and_surgery_copy.pdf)

6. HENRIGSON, B., NORBERG, I. and OLSSONS, S.-E. (1966), On the Etiology and Pathogenesis of Hip Dysplasia: a Comparative Review. Journal of Small Animal Practice, 7: 673-688. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1966.tb04393.x>

7. Leighton, E. A. (1997). Genetics of canine hip dysplasia. Journal of the American Veterinary Medical Association, 210(10), 1474-1479. Retrieved Apr 10, 2024, from <https://doi.org/10.2460/javma.1997.210.10.1474>

**УДК 639.111:599.537:356.35(262.5)**

*Гнатюк М. О. – студент 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів*

*Демчишин С. М. – студентка 3 курсу, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів*

*Крушельницька О. В. – к.вет.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів*

#### ВІДЛУННЯ ВІЙНИ У ЧОРНОМУ МОРІ

У водах Чорного та Азовського морів мешкає три види дельфінів – афаліна, білобочка та морська свиня. У ХХ столітті через промисловий вилов їх кількість зменшилась щонайменше в п'ять разів! Сьогодні вони охороняються Червоною книгою України та міжнародними конвенціями.

Вперше в історії науки у Чорному та Середземному морях одночасно дослідили чисельність та поширення дельфінів. Два роки 100 науковців, 10 літаків та 6 суден обстежували чорноморсько-середземноморські простори. Науковці дослідили 60 % території Чорного моря та 77 % Середземного.

Все було б добре, але під час активної фази війни в акваторії Чорного моря вже загинуло щонайменше 50 тисяч дельфінів. Схоже, китоподібні також стали жертвами російсько-української війни. Дельфіни – ключова складова морської екосистеми, їх зникнення призведе

до нових болісних перетворень Чорного моря, яке й так досі потерпає від радянського господарювання.

Начальник наукового відділу національного природного парку «Тузлівські лимани», доктор біологічних наук Іван Русев зауважив, що останніми місяцями, а саме з середини серпня, біологи не спостерігають масової загибелі дельфінів, море не викидає їхні рештки на берег. Проте до цього ситуація була катастрофічною. В період з липня по серпень, в часі активної фази війни в акваторії Чорного моря, було багато субмарин, підводних човнів, відбувалися бомбардування та деокупація острова Зміїний. Науковець повідомляв про щонайменше 5 тисяч загиблих китоподібних, однак наразі це число значно більше. Тоді дельфіни гинули, і море викидало їх на берег. Ворожі надводні теж створюють потужні звукові сигнали, що вражають дельфінів, які не можуть орієнтуватися в просторі, сліпнуть та потрапляють на міни. І гідролокатори, які росіяни використовують на своїх кораблях, теж негативно впливають на здоров'я та життя тварин. Внаслідок чого дельфіни не можуть визначити рельєф та орієнтири. У них є дві локації: комунікаційна (між особами) та ехолокаційна. Коли вражена ця локація, немає акустичної навігації, у дельфінів виникає акустична травма. Через що вони можуть загинути натрапивши на міну.

Дуже багато мертвих і викинутих живими тварин знаходили в тимчасово окупованому Криму, найбільше – у Севастополі. Траплялися такі випадки і в краснодарському краї рф. Але провідні російські медіа одразу ж назвали ці повідомлення інформаційними вкидами, а потім розродилися низкою заяв від псевдонауковців, які намагалися пояснити масову загибель дельфінів чим завгодно, але не руйнівним впливом своєї “спецоперації”. російська пропаганда діяла в типовій для себе тактиці “димової завіси”: продукувала безлічі різноманітних (часто взаємозаперечних) версій для пояснення однієї події. Серед причин смертності дельфінів називали браконьєрські сітки, голод і виснаження – проте найчастіше заявляли про спалах нейротоксичної вірусної інфекції.

Версії російських псевдоекспертів про виняткову смертність від нейротоксичних інфекцій суперечить нетипова цьогорічна поведінка дельфінів, зокрема характер викидання живих тварин з води. Раніше вони викидалися на берег в агонії та конали від ураження головного мозку вірусами або паразитами. Хвора тварина вже ні на що не реагує, не здатна орієнтуватись у просторі та координувати рухи, вона викидається на берег і помирає менше ніж за кілька годин перебування на суші.

Після початку бойових дій на берег почали викидатися живі дельфіни, які поводитися абсолютно інакше. Тварини мали вигляд дуже ослаблених, дельфіни були дезорієнтованими, але намагалися повернутись у воду. Іноді після короткого перепочинку їм це вдавалося.

Нагадаємо, від початку повномасштабного вторгнення рф уже завдала збитків довкіллю України на понад 37 мільярдів євро.

В Україні вже порушили кримінальне провадження за фактом масової загибелі (екоциду) дельфінів у Чорному морі внаслідок збройної агресії росії проти України. Зразки тканин ссавців, знайдених мертвими на узбережжі, направлять на експертизу до Італії та Німеччини. «Відкрито кримінальне провадження за фактом масового знищення об'єктів тваринного світу (дельфінів видів азовка, афаліна та інш.) внаслідок збройної агресії рф проти України (ст. 441 Кримінального кодексу України – екоцид)».

#### **Список використаних джерел:**

1. URL:<https://www.ukrinform.ua/amp/rubric-tymchasovo-okupovani/3849868-u-cornomu-mori-za-berezen-zaginuli-130-delfiniv.html> (дата звернення: 08.04.2024)
2. URL:<https://suspilne.media/amp/crimea/722403-za-berezen-u-cornomu-mori-zaginuli-130-delfiniv-ekolog/> (дата звернення: 08.04.2024)
3. URL:<https://suspilne.media/amp/odesa/300288-cerez-vijnu-u-cornomu-mori-zagitulo-blizko-50-tisac-delfiniv/> (дата звернення: 22.10.2022)
4. URL:<https://ua.krymr.com/amp/news-berezen-chorne-more-zahybli-130-delfiniv/32896360.html> (дата звернення: 08.04.2024)

5. URL:<https://www.slovoidilo.ua/amp/2024/04/08/novyna/suspilstvo/chornomu-mori-berezni-cherez-vijnu-zahynuly-100-delfiniv> (дата звернення: 08.04.2024)

УДК 5.....

*Головіна В. Ю., – студентка 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Котовська Г. О., – к.б.н., с.н.с., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Рудик-Леуська Н. Я., – к.б.н., доцент, завідувачка кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ВИДОВИЙ СКЛАД РИБ Р. ІНГУЛЕЦЬ У КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Річка Інгулець – це найбільша права притока нижньої течії Дніпра, яка протікає у Кіровоградській, Дніпропетровській, Миколаївській та Херсонській областях, довжиною 549 км, площею басейну 14 870 км<sup>2</sup>. Вона бере початок поблизу с. Цибулеве на Кіровоградщині. На території досліджуваної області у верхів'ї Інгулець являє собою ряд озероподібних або болотяних плес, що з'єднуються між собою лише під час весняної повені або після сильних злив. Далі, після м. Олександрія річка тече вузькою стрічкою, береги якої порослі очеретом. Лівий берег місцями скелястий. Після спорудження водосховищ у верхній і середній течії Інгульця у деяких населених пунктів природний режим річки порушився. Він зберігається лише на ділянках, розташованих нижче гребель. Так ближче до Дніпропетровської області на річці збудоване Іскрівське водосховище в межах Олександрійського району Кіровоградської області. Дамба розташована в північній околиці села Іскрівки.

В той час, коли іхтіофауна Дніпра і його водосховищ вивчена достатньо детально і представлені у великій кількості праць [1-4], вивчення іхтіофауни великих приток Дніпра, зокрема Інгульця, лишається фрагментарним і не структурованим.

**Мета роботи** – надати характеристику рибного населення річки Інгулець у межах Кіровоградської області.

**Матеріали та методика досліджень.** Матеріали збиралися у 2023 році впродовж кількох експедицій по басейну Інгульця. Матеріал збирався за загальноприйнятими в іхтіології методами. У роботі також використовувався метод опитування рибалок-аматорів. Питання були сформувані таким чином, що отримана інформація відповідає вимогам Закону України "Про захист персональних даних"

**Результати досліджень.** Розподіл риб в Інгульці відрізняється нерівномірністю. В межах області можна виділити умовно 4 основних зони: верхню, середню, зону Іскрівського водосховища і нижню течію після дамби і до межі області. Від верхів'їв до гирла йде процес закономірної зміни іхтіофауни, збільшується багатство видів, різноманіття і щільність риб. Однак дія різноманітних антропогенних факторів, такі як скид шахтних вод Криворізького басейну в Інгулець, порушують зональний розподіл і видове різноманіття риб. Окремі види риб мають чітку прив'язку до певних біотопів. Велике значення в формуванні таких біотопів має швидкість течії, чергування плес та перепадів, звивистість русла, склад підстилаючих ґрунтів, розміри заплави, склад водної рослинності та ін. Кожен біотоп має свою оптимальну іхтіофауну, оскільки його умови є оптимальними для певних видів. Маючи певний розвинутий спектр біотопів, Інгулець має велике значення для існування різноманітних видів риб [2, 4].

З проведених досліджень виявлено, що в Інгульці зустрічаються різноманітні види риб. Найпоширенішими і найчисленнішими були представники родини коропових: плітка, карась сріблястий, ялець, краснопірка, верховодка, плоскирка, лящ, сазан (короп). Менш поширені головень, білизна, чехоня. Багато в невеликих річках так званих малоцінних коропових риб. Це верховодка, вівсянка, бистрянка, які створюють кормову базу для цінніших хижаків – щуки, судака та білизни. З родини окуневих найбільш поширені щука, окунь та йорж, що

знаходять сприятливі умови для розмноження і нагулу. Щука, як хижак-засідник, що ховається в заростях, зустрічається в невеликих річках досить часто, іноді в значних кількостях, хоча і малого розміру. Місцева назва – трав'янка. Судак, найцінніша риба з родини окуневих, зустрічається зрідка в основному на відкритому плесі Іскрівського водосховища. Зрідка зустрічається сом європейський, в'юн і щипавка. Часто зустрічаються і досить численні бички на мілководдях.

Відмічені також чужорідні представники понтокаспійської морської фауни – тюлька, морська голка пухлощока, атерина, колючка мала південа. Це пов'язано з тим, що після зарегулювання стоку великих річок популяції морських риб, що виходять на нерест у річки, виявилися відрізаними від моря. Вони досить успішно адаптувалися в умовах зниженої мінералізації прісної води і розповсюдилися не тільки вище за течією великих річок, а й у їх притоки – середні та невеликі річки [1, 4]. Усі ці види належать до чужорідних. Представники прісноводних фауністичних комплексів здебільшого є аборигенами [2, 3].

**Висновки.** Таким чином, встановлено що іхтіофауни річки Інгулець у межах Кіровоградської області складається з 23 видів. Жодних рідкісних зникаючих цінних видів риб як мінога українська, рибець, марена, вирезуб, вугор і осетрових в наших дослідженнях зафіксовано не було.

#### **Список використаних джерел:**

1. Малі річки України: Довідник / під ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 295 с.
2. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроеклогія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління): Навч. Посібник. – Р.: РДТУ, 1999. – 348 с.
3. Романенко В. Д., Медовник Д. В. Видова та екологічна характеристика іхтіофауни малих річок урбанізованих територій. Гідробіологічний журнал. 2017. Т. 53, № 4. С. 3-12.
4. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. — К.: Обереги, 2001. — 728 с.

**УДК 636.33.09:611.61**

*Гомела С.І., студентка факультету ветеринарної медицини*

*Стегней Ж.Г., канд. вет. наук, доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### **МОРФОЛОГІЯ НИРКИ ВІВЦІ**

Для досліджень відбирали нирки від клінічно здорових овець віком 12 місяців (n=5). При проведенні досліджень використовували комплекс макро- і мікроскопічних методів [1]. Для проведення досліджень використовували науковий матеріал кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка. Після анатомічного препарування нирки фіксували у 10% розчині формаліну. Матеріал заливали в парафін, виготовляли гістозрізи, які фарбували гематоксиліном і еозином.

**Результати досліджень.** Нирки вівці гладенькі однососочкові розташовані ретроперитоніально, бобоподібні, темно-коричневого кольору [2]. Права нирка сягає печінки. Ліва нирка знаходиться каудальніше правої на рівні 3-6 поперекового хребця. На нирках виділяють опуклий латеральний і увігнутий медіальний край, опуклі дорсальну і вентральну поверхні та заокруглені краніальний і каудальний кінці. На медіальному краї нирок знаходяться ворота нирок – місце входження артерій, нервів та виходу вен, лімфатичних судин та сечоводу. Зовні нирки вкриті волокнистою і жировою капсулами. Волокниста капсула утворена щільною волокнистою тканиною. Вона легко знімається. Вентрально нирки вкриті серозною оболонкою (очеревиною).

У нирці виділяють кіркову речовину розташовану на периферії і мозкову – в центрі. На межі кіркової та мозкової речовин знаходиться проміжна зона, у вигляді тонкої смужки темно-червоного кольору. В ній знаходяться дугові артерій. Кіркова речовина утворена нирковими тільцями і звивистими нирковими каналцями. Мозкова речовина містить прямі ниркові

канальці і сосочкові протоки, через які виділяється сеча. Кіркова речовина впирається у мозкову та формує ниркові стовпи, що розділяють мозкову речовину на ниркові піраміди. Мозкова речовина впирається у кіркову та утворює мозкові промені. Розширена основа піраміди спрямована до кіркової речовини, а звужена верхівка утворює нирковий сосочок, який має сосочкові отвори, що утворюють решітчасте поле. Нирковий сосочок відкривається у ниркову миску з якої починається сечовід. Слизова оболонка ниркової миски утворена перехідним епітелієм, власною пластинкою і підслизовою оболонками. Два останніх шари утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною та мають не чіткі межі. Середня оболонка утворена пучками гладких м'язових клітин. Зовнішня оболонка адвентиційна, утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Нирки утворені сполучно тканинною строною та паренхімою. Строма утворена пухкою волокнистою тканиною. Паренхіма утворена нирковими тільцями, звивистими і прямими епітеліальними нирковими канальцями. Структурно-функціональною одиницею нирки є нефрон, що починається сліпо капсулою судинного клубочка та має проксимальну, тонку і дистальну частини. Капсула оточує судинний клубочок і утворює ниркове тільце. Вона має чашеподібну форму і утворена листками, між якими знаходиться невелика щілиноподібна порожнина. Від капсули починається проксимальний звивистий каналець, який продовжується у проксимальний прямий каналець. З останнього починається низхідна частина тонкого канальця, яка переходить у його висхідну частину, що продовжується у дистальний прямий каналець, який переходить у дистальний звивистий каналець. Останній відкривається у збірний нирковий каналець, який дає початок сечовивідним шляхам. Епітелій проксимальних і дистальних канальців нефрона кубічний, а тонкого – плоский. Збірні канальці заглиблюються у мозкову речовину. У ділянці сосочків ниркових пірамід вони з'єднуються і дають початок сосочковим канальцям, які відкриваються отворами на верхівках сосочків.

#### Список використаних джерел

1. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. (2005) Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Житомир., 258 с.
2. Маджидов Ф.Х. (1962) Возрастные особенности органов мочеотделения и размножения у овец и коз. Ташкент., 18 с.

*Грищенко Наталія, Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Замарацька Галія, Шведський університет сільськогосподарських наук*

### СТАЛІЙ РОЗВИТОК І ДОБРОБУТ ТВАРИН – ПРОЕКТ ЕРАЗМУС + SuLaWe



Розвиток галузі тваринництва в умовах жорстких викликів війни є важливим елементом стабільного продовольчого забезпечення громадян України. Для реалізації норм та регламентів ЄС у веденні тваринництва на принципах добробуту актуальним постає питання удосконалення освітньої підготовки та покращення навчання для студентів, а також фахівців агро-продовольчого сектору економіки України в розрізі сталого розвитку та добробуту.

Актуальність даної теми є предметом проекту Еразмус + SuLaWe під егідою якого створено Центри навчання протягом життя для практикуючих спеціалістів галузі тваринництва. Метою функціонування даних Центрів є надання освітніх послуг в консорціумі закладів вищої освіти України та Європейського Союзу з вітчизняним бізнес-сектором, представництвом соціальної та політичної сфери. На факультеті тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування створено Центр інноваційних технологій сталого свинарства що є майданчиком для діалогу освіти та

виробничого сектору у дискусійних питаннях переформатування технологічного процесу відповідно норм та вимог сталості та добробуту.

Діалог освітнього, виробничого та політичного сегменту в рамках проекту SuLaWe передбачає налагодження багатостороннього діалогу. Для закладів вищої освіти – забезпечення відповідності освітніх програм запитам сучасного виробництва, для сектору бізнесу - ведення виробничої діяльності на засадах науково-обґрунтованих практик сталого розвитку. В цьому зі сторони освітнього простору та набуття практичних знань та умінь значну роль відіграють партнери проекту з країн Європейського Союзу, Університет Нюртінген-Гайслінген (Німеччина), Шведський університет сільськогосподарських наук (Швеція), Люблянський університет (Словенія), на базі яких проходить практичне навчання учасники проекту. Комунікація з виробничим сектором галузі тваринництва в Україні забезпечується продуктивним партнерством соціацій виробників України, а саме «Свинарі України» (АСУ), асоціація виробників молока та українська корпорація по виробництву м'яса на промисловій основі «ТВАРИНПРОМ». Проект функціонує за партнерства та всебічній підтримці Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Отже, перехід до концепції сталого розвитку і добробуту тварин в сучасних умовах зовнішніх викликів є складним. Проте, але за рахунок розробки кращих практик та набуття спеціалістами фахових знань високого міжнародного рівня є безсумнівно успішною перспективою за для розвитку та процвітання вітчизняного агропромислового сектору.

**Електронний ресурс проекту:** <https://sulawe.org/>

*The study is financially supported by the Education, Audiovisual and Culture Agency (EACEA), European Commission, under Grant “Sustainable Livestock Production and Animal Welfare (SULAWE)”, number 101083023— SULAWE — ERASMUS-EDU-2022-CBHE. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union nor the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.*

## **УДК 636.74**

*Данілова Ю. В., студентка III курсу, спеціальності «Зоофізіотерапія» Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів*

*Дружиніна К. Ю., студентка III курсу, спеціальності «Зоофізіотерапія» Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів*

*Мартинюк Д. І. студентка III курсу, спеціальності «Зоофізіотерапія» Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів*

*Семчук І. Я., канд. с.-г. наук, доцент кафедри годівлі тварин та технології кормів Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів*

## **ОСНОВИ НОРМОВАНОЇ ГОДІВЛІ ТА ЖИВЛЕННЯ СОБАК СЛУЖБОВИХ ПОРІД**

Основою здоров'я, довголіття і хорошої фізичної форми собаки є її повноцінна збалансована годівля. Тип раціону має відповідати потребам організму і відрізнятися залежно від стадії життєвого циклу (період росту, доросла собака, період старіння) та особливостей фізіологічного стану (відсутність фізичної активності, підвищені навантаження, вагітність та інше).

Годівля натуральним кормом має очевидні переваги, так і недоліки. Основною безумовною перевагою є повноцінність поживних речовин, що містяться в натуральних продуктах. Недолік - трудомістко по витратах часу, складно точно збалансувати раціон.



Продукти, непридатні для згодовування собакам: борошняні (вермішель, здобний хліб), картопля (практично не засвоюється організмом), бобові (горох, квасоля), солодощі, солоні, копчені та мариновані продукти, ковбасні вироби, трубчасті кістки. Не можна додавати в їжу прянощі (перець, лавровий лист та ін).

При переведенні собаки з "натури" на сухий корм проводять поступово, протягом одного-двох тижнів, оскільки різкий перехід на незвичний раціон може викликати розлад травлення.

Застосовують також комбінований тип годівлі, поєднуючи натуральні продукти з готовими кормами, хоча виробники готових кормів і вважають це неприпустимим. При такому варіанті годування можна наприклад вранці давати собаці сухий корм, а ввечері - м'ясо з овочами або сир. У цьому випадку порція сухого корму (і, відповідно, натурального) зменшується до половини добової норми. Комбінований тип годівлі застосовують при досить високій якості сухих кормів. Обов'язково необхідно контролювати процес травлення собаки.

Основні правила годівлі собак

1. Годувати собаку в один і той же час. Все що не з'їдено протягом 20 хвилин - забирати.
2. При годівлі собаки натуральним кормом, він повинен бути: кімнатної температури, свіжим та густим (корм рідкої консистенції несумісний з особливостями шлунково-кишкового тракту собаки).
3. При годівлі собаки сухим кормом, дотримуватись норм, вказаних на упаковці.
4. Собаці завжди повинна бути доступна миска з водою.
5. Для правильного формування скелету цуценят німецької вівчарки рекомендується годувати з підставки на рівні грудей. Для цієї мети зручно використовувати миски на кронштейнах - у міру зростання цуценяти миску можна піднімати.

У сухого корму є ряд незаперечних переваг - його склад збалансований з урахуванням вікових та фізіологічних особливостей собаки, на годування йде всього кілька хвилин на день. Корм не псується при зберіганні, його можна взяти з собою в дорогу.

Хороший корм складається з м'яса (а не субпродуктів тваринного походження), не більше 50% якісних злакових або овочів, містить необхідний набір вітамінів і мінеральних речовин і не містить барвників та хімічних консервантів.

Обов'язково годувати собаку тим кормом, який підходить для її віку та фізіологічного стану. До речі: якщо ваш собака неохоче їсть корм, можна додавати в нього невелику кількість тертого сиру, кефір і т.п. (Не більше 10% від загальної кількості корму).

Ми годували наших собак сухими кормами фірм Chicoree і Клуб 4 лапи по 500г на голову на день. Корм можна давати як у сухому вигляді, так і в розмоченому (водою, а не бульйоном, молоком тощо). У будь-якому випадку собаці повинна бути постійно доступна миска з водою.

Наші дослідження ми проводили на двох групах собак, у кожній із груп знаходилося по п'ять службових собак, живою масою приблизно від 45 до 50 кг. Наше дослідження тривало 30 днів. При цьому ми слідкували за поведінкою собак, чи не знижувалась їх активність та робочі якості, а також їх можливість виконувати завдання та тренування.

Основою раціону для собак, які проживають в умовах приватного сектору являються корми або тваринного походження: м'ясо та м'ясні або рибні субпродукти, молоко та продукти молочної переробки, жир тваринний, а також обов'язково корми рослинного походження та мінеральні добавки і вітамінні препарати, або спеціальних готових кормів. Харчування ж службових собак проводиться сухими та вологими кормами.

Аналізуючи результати, що отримані після дослідження крові свідчать про те, що усі фізіологічні процеси в організмах собак відбуваються без відхилень.

Як видно із проведених нами розрахунків можна зробити висновок, що економічно вигідніше згодовувати для собак корми фірми Клуб 4 лапи.

Власникам домашніх тварин вибір корму слід проводити з урахуванням породи, розміру, віку, способу життя, умов утримання, кліматичних особливостей, стану здоров'я, наявності певних показань або протипоказань і, звичайно ж, смаків тварини.

### Список використаних джерел

1. IY Semchuk, OS Naumyk. [Theoretical aspects of the organization of standard and dietary nutrition for dogs](#). Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences. 2023 № 25(98) P 194-199.
2. YI Pivtorak, IY Semchuk, OS Naumyk. [Organization of rationed feeding and feeding of dogs](#). Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences. 2023 № 25(98) P 87-91.
3. Годівля сільськогосподарських тварин: Довідник зооветспеціаліста. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2003. 95 с.
4. Особливості годівлі собак: навч.-метод. посіб. / укладачі: Слобода О.М., Наумюк О.С., Петришак Р.А., Семчук І.Я. Львів, 2023, 127с.
5. Петришак Р.А., Семчук І.Я. Годівля спортивних, домашніх і диких тварин: метод.вказів. Львів, 2023. 50 с.

УДК.:639.312:631.171

*Десятнюк М., -студент 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.  
Гжицького*

*Білаш Ю. П., – к.с.-г.н., доцент кафедри безпеки виробництва та механізації технологічних процесів у тваринництві*

### ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗВИТОК МЕХАНІЗАЦІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

Сприяння механізації аквакультури є одним із найважливіших заходів підтримки для забезпечення високоякісного розвитку галузі аквакультури в Китаї. Щоб вирішити проблеми переважно ручної роботи та зменшити витрати на аквакультуру, були систематично проаналізовані фактори впливу на механізацію аквакультури в Китаї. Було обрано теорію потрійного дна, і було визначено три аспекти, включаючи екологічні, економічні та соціальні аспекти. За допомогою огляду літератури, методу Delphi та аналітичного процесу ієрархії було запропоновано комплексну систему показників оцінки, що включає 18 факторів впливу. Крім того, метод нечіткої комплексної оцінки був поєднаний з моделлю для вирішення результатів оцінки. Було запропоновано практичне дослідження в провінції Ляонін, і, згідно з результатами аналізу, економічний аспект на першому рівні був найбільш критичним фактором; фінансова субсидія на придбання обладнання для аквакультури, споживання енергії машинами та обладнанням, а також просування та використання технологій аквакультури були найважливішими факторами та мали найбільший вплив на розвиток механізації аквакультури в Китаї. Було запропоновано ефективні шляхи реалізації та контрзаходи, такі як просування механізованого обладнання та збільшення субсидій на закупівлю техніки, щоб забезпечити важливу основу для прийняття рішень щодо підвищення рівня механізації аквакультури.

Китай є найбільшою країною аквакультури у світі, де виробництво аквакультури становить дві третини загального світового виробництва аквакультури. З 2002 року він зберігає позицію основного експортера водних продуктів [1]. У 2020 році виробництво аквакультури в Китаї становило близько 52,24 мільйона тонн, що становить приблизно 46,4% світового виробництва аквакультури; на душу населення частка водної продукції становила 46,39 кг [2]. Згідно зі Статистичним щорічником рибного господарства Китаю за 2022 рік, національне виробництво прісноводної аквакультури у 2021 році становило 31,83 мільйона тонн, що становить 59% від загального виробництва [3]. У 2020 році виробництво морської аквакультури становило приблизно 41% від загального виробництва водної продукції в Китаї [4]. Як один із важливих каналів постачання, аквакультура може забезпечити важливу гарантію продовольчої безпеки Китаю [5].

Важливою складовою, опорою та символом модернізації аквакультури є механізація [6]. З 1960 року різноманітна сільськогосподарська техніка широко використовується в закордонних країнах. Наприклад, пневматичні живильники застосовувалися в Сполучених Штатах і Данії. Такі країни, як Швеція та Данія, використовували для годування вузькоколіїні транспортні засоби. В Японії для аерації рибних ставків використовували водяні колісні аератори, для транспортування рибних ставків використовували залізничні електричні транспортні засоби, а рибу класифікували та транспортували через рибопідйомники та рибосепаратори [7]. Проте механізація промисловості аквакультури Китаю була ще на ранніх стадіях. З постійним прогресом науки і техніки автоматизоване та інформаційне обладнання, наприклад, для моніторингу якості води, розподілу кормів, збору врожаю тощо, отримало широке міжнародне визнання. Порівняно з іншими країнами, незважаючи на те, що Китай має відносно високий рівень виробництва аквакультури, його низька ефективність виробництва призвела до низького рівня техніки та обладнання для аквакультури. Рівень механізації китайської аквакультури почався порівняно пізно порівняно з іншими галузями харчової промисловості, що було слабкою ланкою у застосуванні та розвитку механізованого сільського господарства. Але він не повністю охопив усі сфери аквакультури в Китаї. Основну частину виробництва прісноводної аквакультури в Індії займали види коропа, такі як *Labeo rohita*, *Catla catla* та *Cirrihinus mrigala*, на які припадає приблизно 87% загального видобутку прісної води. Враховуючи їхню значну комерційну цінність, важливо перейти від дрібних ферм до більших аквакультурних підприємств. Тому необхідно інвестувати в механізовану систему для всього виробничого процесу для забезпечення сталого промислового розвитку. Морське рибальство було високомеханізоване; «Індустріалізація та механізація були визначними рисами морського рибальства в контексті «великого сільського господарства». Звичайна аквакультура охоплює інтегровані системи сільського господарства та аквакультури (IAAS), що використовують побічні продукти сільського господарства, гній і рослинність на фермі або місцеві; інтегровані приміські системи аквакультури (IPAS), що використовують побутові стічні води та побічні продукти місцевої сільськогосподарської промисловості; і комплексні системи рибальства та аквакультури (IFAS) з хижою рибою, яку годують сміттям, і малоцінною рибою. До початку 21 століття широкого застосування набули аератори та живильники. Індустрія аквакультури Китаю в основному досягла механізації своїх основних операцій. Проте ступінь механізації днопоглиблення, збирання, сортування, збору відходів та обробки аквакультури був загалом мінімальним. Деяке обладнання для аквакультури, таке як обладнання для очищення хвостової води аквакультури, машини для днопоглиблення рибних ставків, пристрої для збору врожаю тощо, не знайшли широкого застосування. Традиційне екстенсивне сільське господарство все ще було основним способом виробництва для більшості фермерів. Рівень механізації та стандартизації аквакультури був порівняно нижчим. Таким чином, сприяння перетворенню та модернізації галузі до екологічного та високоефективного виробництва, прискорення темпів модернізації будівництва та задоволення екологічного та високоефективного розвитку галузі аквакультури можна досягти шляхом сприяння розвитку механізації аквакультури в Китаї. «Погляди щодо прискорення розвитку механізації аквакультури», видані Міністерством сільського господарства та сільських справ у 2020 році, встановили чітку мету досягнення рівня механізації понад 50% у галузі аквакультури до 2025 року. Однак рівень механізації аквакультури в Китаї становив лише близько 32% у 2020 році, що було далеко від мети в 50% у 2025 році. Були деякі проблеми в розвитку механізації аквакультури в Китаї, такі як відносно слабкі фундаментальні дослідження та відсталі засоби та обладнання. Це було зумовлено фінансовими субсидіями на придбання обладнання для аквакультури, споживанням енергії машинами та обладнанням, а також просуванням і використанням технологій аквакультури. Наразі відсутність досліджень шляхів реалізації та рекомендацій щодо прийняття рішень щодо механізації аквакультури не сприяла швидкому розвитку механізації аквакультури в Китаї.

Метод Дельфі був методом моделювання ринку, який використовує його знання, досвід і здатність до аналізу та судження для перевірки проблем. Lucia та ін. використовували метод

Дельфі, щоб визначити пріоритети для потенційних проблем добробуту, пов'язаних з європейською промисловістю аквакультури, зосередившись особливо на атлантичному лососі та райдужній форелі. Серйозність, тривалість і поширеність кожної проблеми оцінювали експерти, які також запропонували втручання для вирішення найбільш серйозних проблем. Анна та ін. використовували метод Дельфі, щоб використати загальноєвропейський досвід для визначення ключових факторів у виборі місця для проектів відновлення середовища існування європейської місцевої устриці (*Ostrea edulis*). Це дослідження заклало міцну основу для майбутніх зусиль щодо вибору місця, на які можна спиратися. Анкетне опитування було широко використовуваним методом у вітчизняних і міжнародних соціальних дослідженнях. Це контрольоване вимірювання використовувалося дослідниками для вимірювання досліджуваних проблем і збору надійних даних.

Процес аналітичної ієрархії (АНР) використовувався для розкладання складної проблеми на різні компоненти та групування цих факторів відповідно до домінуючих відносин і, таким чином, створення систематичної ієрархічної структури. Цю методологію вперше представив американський дослідник операцій, професор Т. Л. Сааті в 1970-х роках. За допомогою аналізу попарного порівняння було визначено відносну важливість кожного фактора в ієрархії; потім загальний рейтинг відносної важливості відносної важливості факторів прийняття рішень був встановлений шляхом синтезу оцінок індивідів. Франциско та ін. використовували технологію АНР для побудови багатокритеріальної проблеми прийняття рішень, у якій вони призначали ваги та ранги таким факторам, як механічні властивості, характеристики якості матеріалу та міркування щодо виробництва. Ду та ін. запропонував метод, який використовував АНР для визначення важливості кожного показника оцінки. У поєднанні з прикладом відновлення важкого горизонтального токарного верстата запропонований метод прийняття рішень було перевірено та проаналізовано. За даними Ду et al., вага кожного показника в процесі переробки планувальника відходів була визначена за допомогою методу АНР, який підтвердив доцільність і ефективність цього підходу. Поєднання методів АНР і нечіткої комплексної оцінки (FCE) у цьому дослідженні призвело до більш наукових і надійних результатів оцінки. Таким чином, вони більш об'єктивно визначають фактори та системи показників, які впливають на поточний стан розвитку механізації аквакультури в Китаї.

Таким чином, у цій статті фактори впливу на розвиток механізації аквакультури були систематично проаналізовані на основі теорії потрійного дна. Завдяки огляду літератури метод Delphi та АНР були використані для аналізу та визначення системи показників факторів впливу на навколишнє, економічне та соціальне середовище, яка включає 18 показників, таких як фінансові субсидії на придбання обладнання для аквакультури, споживання енергії обладнанням та застосування обладнання, просування та застосування технологій аквакультури. Згодом для розробки системи оцінювання було використано метод FCE, причому провінція Ляонін слугувала прикладом для аналізу оцінки. Якісні та кількісні показники були науково та раціонально оцінені кількісно для отримання різних показників, а результати були проаналізовані, щоб запропонувати ефективні шляхи реалізації та контрзаходи. Таким чином було запропоновано шлях ефективного впровадження та контрзаходи, які забезпечать важливу основу для прийняття рішень щодо просування високоефективної механізації аквакультури в Китаї, підвищення ефективності виробництва, зниження трудомісткості, зменшення втрат від катастроф та підвищення рівня механізації аквакультури.

Висновок: Провінція Ляонін є однією з найбільших провінцій Китаю для аквакультури, а також є основною провінцією для виробництва обладнання для аквакультури. Техніка для аквакультури розроблена, а допоміжні засоби завершені. Загальний рівень механізації аквакультури в провінції досяг понад 50%. У провінції є багато великих підприємств аквакультури та підприємств з виробництва обладнання для аквакультури. Тому, виходячи з наявності даних, провінція Ляонін взята як приклад для оцінки важливості факторів впливу на розвиток механізації аквакультури.

### Література:

1. Ньютон, Р.; Чжан, В.; Сіань, З.; МакАдам, Б.; Little, DC Інтенсифікація, регулювання та диверсифікація: зміна обличчя внутрішньої аквакультури в Китаї. *Ambio* 2021 , 50 , 1739–1756.
2. ФАО. Статус світового рибальства та аквакультури: сталий розвиток у дії ; ФАО: Рим, Італія, 2020.
3. Лю, З.; Лі, С.; Сонце, Л.; Го, Ю.; Чжао, В.; Сюй, Л.; Ву, Ф.; Ю, Х.; Wang, D. Китайський статистичний щорічник рибальства ; China Agriculture Press: Пекін, Китай, 2011–2021.
4. Фей, Р.; Ван, Х.; Вен, З.; Юань, З.; Юань, К.; Chunga, J. Заміщення фактора відстеження та ефект відскоку сільськогосподарського енергоспоживання Китаю: нова перспектива дослідження з асиметричної реакції. *Energy* 2021 , 216.
5. Цао, Т.; Чжао, Х.; Ян, Ю.; Чжу, К.; Сюй, З. Адаптивне розпізнавання біоакустичних сигналів у інтелектуальній інженерії аквакультури на основі г-сигмоїди та кумулянтів вищого порядку. *Датчики* 2022 , 22 , 2277.
6. Сюй, Х.; Чжан, Ж; Ding, JL Огляд прогресу досліджень рибальського обладнання та інженерних технологій в країні та за кордоном. *Мод риби*. 2010 , 37 , 1–8.
7. Вей, Ю.; Вей, К.; An, D. Інтелектуальні технології моніторингу та контролю садкового вирощування у відкритому морі: огляд. *обчис. Електрон. Agric.* 2020 , 169 .

**УДК 575;636.7**

*Дідик Т. М., - студентка факультету ветеринарної медицини*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ВАДИ РЕПРОДУКТИВНОЇ СИСТЕМИ КОБЕЛІВ

Актуальність досліджуваної проблеми полягає у тому, що у на думку деяких дослідників, у собак постійно знижується рівень репродуктивного потенціалу (порівняно з сільськогосподарськими тваринами). Низький репродуктивний потенціал собак є результатом впливу різних факторів: 1) специфічні критерії відбору для розмноження, за якими нормальна репродуктивна здатність не є пріоритетом; 2) відсутність періодичних обов'язкових перевірок фертильності; 3) видова схильність до багатьох захворювань репродуктивної системи; 4) відсутність вікових обмежень для репродуктивного використання кобелів. За 26 років дослідження Lea RG, Byers AS, Summer RN та інші виявили зниження відсотка нормальних рухливих сперматозоїдів у собак. Між 1988 і 1998 роками рухливість сперматозоїдів зменшувалася на 2,5 % на рік. Потім з 2002 по 2014 рік рухливість сперматозоїдів продовжувала знижуватися зі швидкістю 1,2 % на рік.

Точну частоту вроджених аномалій статевих шляхів собак важко оцінити. Деякі з них виникають у внутрішніх структурах репродуктивної системи. Тому багато вроджених вад розвитку внутрішніх відділів статевих шляхів у собак, не призначених для розведення, залишаються непоміченими. Вони частіше діагностуються під час детального обстеження генетично цінних племінних собак. З іншого боку, вроджені вади розвитку зовнішніх статевих органів призводять до явних клінічних ознак, які, зазвичай, помічає власник і легко діагностує ветеринарний лікар. Морфологічні аномалії репродуктивної системи кобелів можна розділити на дві основні категорії: 1) порушення, викликані аномаліями статевих хромосом; 2) порушення у тварин з нормальним набором хромосом.

Нормальна структура хромосом кобеля - 78,XY. Було описано різні аномалії статевих хромосом, що викликають порушення репродуктивної системи. Трисомія ХХУ (синдром Клайнфельтера) пов'язаний з низьким рівнем чоловічих гормонів, безпліддям, збільшенням молочних залоз і маленькими сім'яниками. Кобелі з синдромом Клайнфельтера мають вищий ризик кількох злякисних новоутворень. Знання про генетичні захворювання собак довгий час

були малими порівняно з іншими видами свійських тварин через їх складний для аналізу каріотип. Лейкоцитарний химеризм XX/XY зустрічається у різностатевих братів і сестер, у яких розвинулися плацентарні анастомози. Передача через анастомози факторів, відповідальних за розвиток самця, вироблених гонадами ембріона, призводить до аномального статевого розвитку.

Boudreaux та інші повідомили, що «вставка 12 пар основ була ідентифікована в кодуючій області для KINDLIN3 у хворої собаки. Лише одна причинна мутація відповідає за синдром персистуючих мюллерових проток, виявлений у собак. Мутація гена рецептора Мюллерової інгібуючої речовини типу II (MISRII) сталася у цвергшнауцерів і була зареєстрована в різних популяціях цієї породи. Сім'яники зазвичай розташовані каудально від нирок, структури, що походять з Мюллерових проток, не регресують, але зовнішні статеві органи самця присутні. Досі не було виявлено причини мутації у собак. Цитогенетичний аналіз виявив у таких осіб нормальний комплемент чоловічих хромосом (78,XY), а ендокринологічний аналіз показав низький рівень тестостерону (0,75 нг/мл).

Крипторхізм є найпоширенішим порушенням репродуктивної функції у кобелів, тоді як гіпоспадія вважається рідкісним захворюванням. Крипторхізм характеризується наявністю одного або двох неопущених яєчок у фенотипово нормальних кобелів (ізолюваний крипторхізм). Температурна стимуляція неопущених яєчок призводить до дегенерації яєчок, порушення сперматогенезу, атрофії сім'яних каналців, неоплазії (у 9-13 разів вищий ризик) і клінічних наслідків цих змін. Виключення таких кобелів з племінної програми є обов'язковим. Успадкування цього захворювання є рецесивним і полігенним. Шляхом проведення GWAS на 106 уражених і 99 нормальних самцях сибірських хаскі, кожен з яких був генотипований за допомогою 170K CanineHD BeadChip (отримавши 120 379 інформативних SNP), Zhao та інші (2014) визначили «шість передбачуваних геномних регіонів-кандидатів на CFA6, 9, 24, 27 і X». Blades та ін. (2022) ідентифікували варіант HMGA2, який асоціювався з паховим крипторхізмом у безпорідних GWAS, але серед породистих GWAS не вдалося відтворити цю асоціацію в жодній породі та не вдалося ідентифікувати жодного іншого потенційного маркера. Krzeminska та інші дійшли висновку, що «SNP у CYP17A1 та indel у CYP19A1... не можна вважати маркерами, пов'язаними зі схильністю до крипторхізму». Дослідження перевірки у більшій когорті крипторхічних (122) і контрольних (173) собак показали, що TT генотип (rs850666472, p.Ala1230Val) і генотип AA в 3'UTR (16:23716202G>A) у KATA6, відповідальний за ацетилювання лізину 9 у гістоні H3, пов'язані з крипторхізмом (P = 0,0383). ацетилювання KAT6A і H3K9 було нижчим у неопущених яєчках, і, крім того, ацетилювання залежало від генотипів в екзоні 17 і 3'UTR

При гіпоспадії зовнішній уретральний отвір розташований не на кінчику статевого члена, а збоку від голівки, тіла статевого члена або в промежині. Достовірних відомостей про ступінь успадкованості цього захворювання у собак немає. Передбачається, що захворюваність на гіпоспадію дуже низька (приблизно 0,005%) у популяції собак і найчастіше діагностується у бостон-тер'єрів. Усю кодуючу послідовність MAMLD1 і SRD5A2 було проаналізовано у 4 фенотипово нормальних контрольних собак (3 самок і 1 самець). У MAMLD1 було виявлено 2 SNP, включаючи 1 місенс-заміщення в екзоні 1 (с.128A>G, Asp43Ser), тоді як у SRD5A2 було виявлено 7 поліморфізмів, включаючи 1 місенс-SNP (с.358G>A, Ala120Thr). Жоден із ідентифікованих поліморфізмів не корегував із міжстатевим фенотипом, тому дослідження не може підтвердити, що гіпоспадія може бути пов'язана з поліморфізмом у кодуючій послідовності досліджуваних генів.

Дегенерація сім'яників і їх атрофія призводить до зменшення розмірів і розм'якшення тканини сім'яників. Дегенерація може бути викликана орхітом, хронічною інфекцією сім'яників, неоплазією, запаленням мошонки. Дегенерація внаслідок хронічного орхіту може бути непомічена власниками і може призвести до терато-, оліго- та астенозооспермії. Іноді хронічне запалення може призвести до фіброзу яєчок. Орхіт частіше спостерігається у молодих собак, але запалення тканини яєчок може прискорити старечі зміни, особливо якщо стан легкий і хронічний, тобто важко діагностується і тому не лікується протягом тривалого

часу. Аутоімунне руйнування яєчок відбувається, коли травма або запалення піддає імунній системі тканини яєчок. Цей стан може бути результатом інфекції, може бути ідіопатичним або може супроводжувати лімфоїдний тиреоїдит. Для запалення характерно наявність лейкоцитів у спермі та патологія морфології та рухливості сперматозоїдів. Порушення сперматогоніальної функції може призвести до атрофії сім'яних каналців і олігоспермії.

Тестикулярна неоплазія є другим за поширеністю типом пухлин у собак після пухлин шкіри (захворюваність - 0,91 %). Середній вік встановлення діагнозу 9-11 років. Існує три основних типи пухлин: пухлина клітин Сертолі, семінома та пухлина інтерстиціальних клітин. Частота для пухлин клітин Сертолі становить 44%, для семіном 31% і для пухлин інтерстиціальних клітин 25%. Собаки-крипторхи схильні до розвитку пухлин. Пухлини клітин Сертолі зазвичай викликають симптоми естрогенізації, включаючи зміни шкіри, втрату шерсті та зниження якості сперми. Пухлини інтерстиціальних клітин зазвичай призводить до гіперандрогенії з агресивністю, гіперлібідозу, простатомегалії, періанальної аденоми, гіперплазії хвостової залози. Семіномами можуть призвести до алопеції, гіперпігментації бока, захворювання простати, інсуліннезалежного цукрового діабету. Усі неопластичні зміни погіршують якість сперми, змінюють лібідо та можуть впливати на здатність сперматозоїдів до запліднення.

Аномалії передміхурової залози у кобелів зустрічаються часто. Збільшення їх частоти спостерігається переважно в літньому віці і може бути пов'язане з фізіологічним андрогензалежним гіперрозвитком. Гіперплазія передміхурової залози Бенінга розвивається внаслідок постійного впливу активного метаболіту тестостерону - дигідротестостерону на залозисту тканину передміхурової залози.

Немає законодавчого обмеження для репродуктивного використання старих собак. Було помічено, що кобелі, які спаровуються занадто часто, можуть продемонструвати раннє зниження лібідо. Будь-які гормональні проблеми у літніх собак можуть пригнічувати гіпоталамо-гіпофізарну вісь і, отже, впливати на лібідо, сперматогенез і фертильність. Гіпопітуїтаризм, дисфункція надниркових залоз, пухлини гіпоталамуса або гіпофіза та пролактинові аденоми можуть призвести до безпліддя та азооспермії. Зв'язок між гіпотиреозом і низьким лібідо та якістю сперми досі не з'ясований. Ортопедичні проблеми, біль і нейропатії, такі як травми спинного мозку, можуть прискорити зниження лібідо.

Зміни якості сперми у літніх собак. Загальноприйнято вважати, що вік негативно впливає на якість сперми. Однак, зниження якості сперми відрізняється у нормальних здорових собак, які зазнають старечих змін, і у собак з різними формами розладів фертильності, характерними для старшого віку. Був підтверджений зв'язок між віком собаки та характеристиками еякуляту. Найбільший об'єм сперми та найвищу концентрацію сперматозоїдів мали собаки 2-3 річного віку. Доведено, що з віком зменшуються такі маркери, як об'єм еякуляту, рухливість та відсоток морфологічно нормальних сперматозоїдів, загальна кількість сперматозоїдів та ін.

Дослідження в сфері репродуктивних проблем кобелів є важливими в сучасній ветеринарній медицині, оскільки вони допомагають зрозуміти причини і механізми виникнення таких проблем, що дозволяє розробляти ефективніші методи їх профілактики та лікування. Такі дослідження сприяють підвищенню репродуктивної успішності та збереженню генофонду порід. Також такі дослідження дають нові знання для гуманної медицини, оскільки більшість генетичних захворювань собак мають аналоги у людей.

#### **Список використаних джерел**

1. Szczerbal, I., Nizanski, W., Dzimira, S., Nowacka-Woszek, J., Stachecka, J., Biezyński, J., ... & Switonski, M. (2021). Chromosome abnormalities in dogs with disorders of sex development (DSD). *Animal Reproduction Science*, 230, 106771.
2. Reimann-Berg, N., Escobar, H. M., Nolte, I., & Bullerdiek, J. (2008). Testicular tumor in an XXY dog. *Cancer genetics and cytogenetics*, 183(2), 114-116.
3. Khan, F. A., Gartley, C. J., & Khanam, A. (2018). Canine cryptorchidism: An update. *Reproduction in Domestic Animals*, 53(6), 1263-1270.

4. Switonski, M., Payan-Carreira, R., Bartz, M., Nowacka-Woszuk, J., Szczerbal, I., Colaço, B., ... & Nizanski, W. (2012). Hypospadias in a male (78, XY; SRY-positive) dog and sex reversal female (78, XX; SRY-negative) dogs: clinical, histological and genetic studies. *Sexual Development*, 6(1-3), 128-134.

5. Chang, J., Wang, S., & Zheng, Z. (2020). Etiology of hypospadias: a comparative review of genetic factors and developmental processes between human and animal models. *Research and reports in urology*, 673-686.

6. Fritz, T. E., Lombard, L. S., Tyler, S. A., & Norris, W. P. (1976). Pathology and familial incidence of orchitis and its relation to thyroiditis in a closed beagle colony. *Experimental and molecular pathology*, 24(2), 142-158.

7. Szczerbal, I., Nowacka-Woszuk, J., Nizanski, W., Dzimira, S., Ligocka, Z., Jastrzebska, A., ... & Switonski, M. (2020). Disorders of sex development are an emerging problem in French bulldogs: a description of six new cases and a review of the literature. *Sexual Development*, 13(4), 205-211.

8. Lea, R. G., Byers, A. S., Sumner, R. N., Rhind, S. M., Zhang, Z., Freeman, S. L., ... & England, G. C. (2016). Environmental chemicals impact dog semen quality in vitro and may be associated with a temporal decline in sperm motility and increased cryptorchidism. *Scientific reports*, 6(1), 31281.

9. Оперативна хірургія з основами топографічної анатомії, анестезіологія (частина 2) : підручник / Сухонос В.П., Малюк М.О., Куліда М.А., Солонін П.К., Ткаченко С.М., Ткаченко В.В., Шупик О.В., Климчук В.В., Тарнавський Д.В. – Київ : НУБіП України, 2022. – 370 с.

**УДК 339.13:637'64"2022"**

*Дражевська А. В., студентка кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві  
Грищенко Н. П., к. с.-г. н., доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та  
вівчарстві, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **БІОБЕЗПЕКА У СВИНАРСТВІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ**

Сучасні виклики епізоотичної ситуації в світі та загрози сталого розвитку сектору тваринництва в наслідок ведення бойових дій на території України вимагають впровадження нових вимог до біобезпеки та благополуччя тварин на всіх об'єктах тваринництва.

Біобезпека у свинарстві є одним з найважливіших питань нашого часу. Саме цей аспект технології виробництва продукції свинарства впливає на збереження рівня рентабельності, попереджує різні інфекційні захворювання, які можуть завдати підприємствам економічної шкоди.

Протягом останніх десяти років, а також і сьогодні Африканська чума свиней (АЧС) шкодить галузі свинарства по всьому світу. Вченими доведено, що це небезпечна інфекційна хвороба, яка несе в собі вірус, який має африканське походження та дуже стійко зберігається в навколишньому середовищі. Він швидко розповсюджується серед свинопоглів'я заражаючи клітини імунної системи диких та свійських свиней [1].

Дослідження показали, три шляхи розповсюдження АЧС: перенесення кліщами; зараження від диких свиней; антропогенний шлях – через продукти харчування, корми, інвентар, транспорт [2].

Довгий час в разі спалаху АЧС проводились невідкладні заходи, а саме:

знищення свиней безкровним методом, які знаходились в епізоотичному осередку;

трупи загиблих свиней, залишки кормів, гній, тару та малоцінний інвентар, перегородки та паркани і все, що можливо знищити – спалюють на місці;

залишки, які залишилися після спалювання, потрібно закопати у траншеї на глибину не менше 2 метрів [3].



На сьогоднішній день в Україні активно обговорюють питання реєстрації вакцини проти АЧС, яка виготовляється у НР В'єтнам. Той факт, що після кількох років нарешті стали виробляти вакцину дає хороші надії, хоча безпечність цього препарату не доведена Всесвітньою організацією охорони здоров'я тварин - міжурядовою організацією, яка відповідає за поліпшення здоров'я тварин у всьому світі [4].

На час 2023 року, в Україні було зареєстровано 47 випадків АЧС, а на початок 2024 року – 3 випадки у такій низці областей : Донецька, Київська та Харківська [5].

На даний час залишається дотримуватися певних правил щодо запобігання занесенню вірусу АЧС у господарствах, а саме : утримувати свиней у приміщеннях; дотримуючись закритого режиму роботи; забороняти відвідувати господарство стороннім особам; ні в якому випадку не купувати свиней у місцях стихійної торгівлі; не згодовувати свиням харчові відходи, особливо які містять свинину або продукти забою; не забивати хворих свиней та не переробляти туші захворілих тварин [6].

#### Список використаних джерел:

1. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького “Африканська чума свиней в Україні” П.Б. Хоєцький, О.М. Похалюк, А.В. Шелепило
2. Національний Університет Біоресурсів і Природокористування України “Африканська чума свиней – загроза свиначарству України” Садварі Ю.Ю. Долженко К.Х. Химинець К.
3. Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, Україна “Аналізи загроз та ризиків, запобіжні заходи проти АЧС в Україні” Стегній Б. Т., Бузун А. І., Бусол В. О., Жук А. О.
4. Асоціація “Свинарі України” Український свинарський бізнес проти того, щоб стати майданчиком для випробовування в'єтнамської вакцини проти АЧС
5. PigUA.info Свиначарство в Україні та світі “Карта випадків АЧС в Україні” <https://pigua.info/uk/site/disease>
6. gov.ua Державні сайти України “Основні заходи боротьби з АЧС”

#### УДК 639.2.004.15

*Жигайло С. В., – студентка 3 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*  
*Леуський М.В., – асистент кафедри аквакультури Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*

### ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РИБАЛЬСТВА

Сучасні технології відіграють все більшу роль у покращенні рибальства та збереженні рибних ресурсів. Одним з напрямків використання технологій є моніторинг океану, для якого необхідна стала технологія та вимірювальні прилади. Для досягнення цієї мети перспективним є підхід з відкритим кодом. Прикладом використання сучасних технологій для моніторингу океану є використання інфрачервоного відеоспостереження, зокрема, для спостереження за поведінкою тріски біля входу в рибальські пастки. Для цього було розроблено інфрачервону камеру та систему освітлення зі стандартних компонентів.

**Актуальність теми:** Необхідність сталої технології та вимірювальних приладів для створення сталої стратегії моніторингу океану.

**Постановка проблеми:** необхідність технологічного розвитку для покращення умов рибальства у світі є одним із ключових аспектів розвитку науки у наш час у зв'язку із збільшенням кількості населення та зменшення природного рибальського потенціалу.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що інфрачервона розвідка водного об'єкта є хорошим способом, завдяки якому можна досить швидко і недорого використати

технологічні напрацювання для покращення вилову риби. Використання програмного забезпечення відкритим кодом для досягнення мети, оскільки існує багато рішень, опублікованих під ліцензією з відкритим кодом, які можна повторно використовувати та адаптувати до наукових потреб. Для створення сталої стратегії моніторингу океану необхідна стала технологія та вимірювальні прилади, оскільки саме це є її основним фундаментом. З багаторічного досвіду випливає, що для досягнення цієї мети найперспективнішим шляхом є дотримання підходу з відкритим кодом [1]. З одного боку, існує багато хороших рішень, опублікованих під ліцензією з відкритим кодом, які можна повторно використовувати та адаптувати до наших наукових потреб, а з іншого боку, це може бути корисним для інших, щоб внести свій внесок у вдосконалення. Поширене використання інфрачервоного відеоспостереження для наземних застосувань, але спостереження в темному середовищі також є частим завданням у рибній галузі. Використання видимого світла є неприйнятним, щоб уникнути упередженої поведінки риб. Перешкодами виступає високе ослаблення інфрачервоного світла порівняно з видимим світлом є однією з головних перешкод для підводного інфрачервоного відеоспостереження. [1].

Розробка інфрачервоної камери та системи освітлення зі стандартних компонентів для спостереження за поведінкою тріски біля входу в різні рибальські пастки. Система забезпечує підводні відео у темряві на відстані до 1,8 м та використовує одноплатовий комп'ютер для споживачів (Raspberry Pi) та стандартні промислові компоненти. Вартість системи не перевищує 250 €, включаючи корпус, призначений для роботи на глибині до 100 м.

Додавання маршрутизатора LTE з вбудованим NAS (FritzBox 7890) для використання до чотирьох систем камер та зовнішнього жорсткого диска. Це дозволяє зберігати відеодані протягом декількох тижнів та надає повний доступ через LTE до всієї системи. [2].

**Пропозиції:** після закінчення війни нам потрібно буде відновлювати наш риболовецький флот чорноморського регіону, відповідно нам потрібні будуть дешеві та ефективні системи для моніторингу рибних ресурсів, запропонована система у цьому дослідженні є досить ефективною, проте потребує більше наукових напрацювань саме в наших умовах. У перспективі це можна буде модернізувати і для інших видів рибальства.

**Висновок:** Запропонована система пропонує ефективне та недороге рішення для підводного інфрачервоного відеоспостереження, яке може бути корисним для рибогосподарської галузі України.

#### **Список використаної літератури:**

1. Infrared Fish Observation. Andreas Hermann, Daniel Stepputtis, Jerome Chladek Thuenen Institute of Baltic Sea Fisheries, Alter HafenSüd 2; Rostock; Germany. ICES–FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour. с. 57.
2. Рибне господарство: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс]: наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун]; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 221 с.

**УДК:575:636.6**

*Завіцька Є. С., – студентка факультету ветеринарної медицини*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### **БІЛЕ ОПЕРЕННЯ**

Свійська птиця білого кольору оперення часто використовується у сучасному промисловому птахівництві. Фермери віддають перевагу курям з білим пір'ям, тому що у них «чистіша» тушка. Більш світле оперення полегшує продаж птахів тому, що запобігає залишенню чорного пір'я на шкірі чорноперих після висмикування. Вчені вважають, що біле оперення спочатку виникло в результаті спонтанної мутації, тобто перші білі курчата могли походити від батьків кольорових порід [1]. Колір пуху однотонних білих курчат порід курей

може варіювати від світло-кремово-білого, через різні жовті відтінки, до світло-оранжевого. У дорослій фазі вся поверхня оперення чисто біла через відсутність пігментації меланіну в усіх частинах пір'я. Відсутність меланіну в оперенні однотонних білих курей не впливає на інші структури тіла, за винятком альбіносів, яких легко впізнати за рожевим кольором очей. Класична біла порода курей – білий леггорн. Приклади курей, які можуть бути білими: Leghorn, Dorking, Bresse Gauloise, Polish, Wyandotte.

Курка з білим пір'ям може мати різні генотипи, які обумовлюють цей фенотип (домінантний білий або рецесивний білий [1, 2]. Кілька наукових досліджень, завершених на початку 1900-х років, в тому числі Бетсона (1902), Херста (1905) і Хедлі (1913), виявили, що білий леггорн несе аутосомний ген, здатний пригнічувати розвиток чорного пігменту в оперенні. Домінантний білий колір був однією з перших ознак у птахівництві, яка виявилася успадкованою відповідно до законів Менделя, коли в 1902 році Бетсон виявив, що схрещування White Leghorns x Indian Games дає курчат F1 з білим або чорний плямистий попелясто-білий пух. І те, що F2 дає світлих і темних курчат у пропорції 3:1 за Менделем, що було підтверджено Херстом у 1905 році, Бетсоном і Паннетом у 1906 році та багатьма іншими. Символ I (інгібітор чорного кольору) для ідентифікації цієї мутації був введений Хедлі в 1913 році, який позначив цей ген як «I» (інгібітор чорного пігменту), інакше відомий як ген доміантного білого. Коли білих леггорнів схрещували з породами, які мають суцільне чорне оперення, потомство було переважно білим. Домінантний білий і сірий пригнічують експресію чорного еумеланіну. Більш детальний аналіз показав, що Dominant White виникає через мутації гена PMEL17 (premelanosomal protein) [3-5]

Цей ген є одним з основних локусів, що впливають на колір оперення домашніх курей. Домінантний білий алель виключно пов'язаний із вставкою 9 п.о. в екзоні 10, що призвело до вставки трьох амінокислот у трансмембранну область PMEL17. Подібним чином, делеція п'яти амінокислот у трансмембранній області відбувається в білку [4].

Інший рецесивний алель гену C, що означає «безбарвний», є основою білого оперення курей. Рецесивний алель гену C в гомозиготі (cc) пригнічує вироблення тирозинази, ферменту, необхідного для синтезу меланіну в пігментних клітинах [6]. Вчені присвоїли цій мутації символ c як рецесивний відносно нормального алеля ( C + , хромоген), який забезпечує нормальний розвиток кольору оперення. Рецесивні білі кури не є альбіносами і тому не мають класичних рожевих очей, які вказують на альбіноса. Рецесивні білі кури також можуть мати жовті лапи, тому що каротиноїди, які надають кольору їх жовтим лапам, не виробляються організмом, а надходять із їжею. (Такі породи, як Welsummer і Cream Leg Bar, зазвичай мають жовті лапи за доступу до каротиноїдів, наприклад вільного утримання). Прикладами порід курей з рецесивним білим оперенням є Dorkings, Plymouth Rocks, Wyandottes, Minorcas, Orpingtons та інші [1]. Обидва типи білого оперення : «домінантний білий» і «рецесивний білий» фенотипово ідентичні у дорослій фазі і можуть бути відрізнені один від одного лише за допомогою тесту на потомство.

Мутації, що призводять до білого оперення у птиці, представляють інтерес для наукових досліджень у галузі еволюційної генетики, феногенетики. Ці мутації можуть виникати як спонтанні генетичні зміни або бути стимульовані штучним втручанням людини. Розуміння подібних мутацій допомагає вивченню генетичних механізмів, що лежать в основі кольорових варіацій оперення диких птахів, та може мати важливе значення для охорони видів і вивчення екологічних аспектів їхнього життя.

### Використанні джерела

1. Roulin, A., & Ducrest, A. L. (2013, June). Genetics of colouration in birds. In *Seminars in cell & developmental biology* (Vol. 24, No. 6-7, pp. 594-608). Academic Press.
2. Henderson, E. W. (1955). Dominant white of chickens—single or multiple factored?. *Poultry Science*, 34(4), 981-982.
3. Andersson, L., Bed'hom, B., Chuong, C. M., Inaba, M., Okimoto, R., & Tixier-Boichard, M. (2020). The genetic basis for pigmentation phenotypes in poultry. In *Advances in poultry genetics and genomics* (pp. 67-106). Burleigh Dodds Science Publishing.

4. Kerje, S., Sharma, P., Gunnarsson, U., Kim, H., Bagchi, S., Fredriksson, R., ... & Andersson, L. (2004). The Dominant white, Dun and Smoky color variants in chicken are associated with insertion/deletion polymorphisms in the PMEL17 gene. *Genetics*, 168(3), 1507-1518.

5. Olori, V. E. (2019). *Genetics of feather pigmentation and chicken plumage colouration* (Vol. 32). Oxfordshire, UK: CABI.

6. Kinoshita, K., Akiyama, T., Mizutani, M., Shinomiya, A., Ishikawa, A., Younis, H. H., ... & Matsuda, Y. (2014). Endothelin receptor B2 (EDNRB2) is responsible for the tyrosinase-independent recessive white (mow) and mottled (mo) plumage phenotypes in the chicken. *PLoS One*, 9(1), e86361.

УДК 639.21/.22:597.551.4:502.51(285)(477.41/.42)

**Задорожній М. В.**, – аспірант 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
**Бех В. В.**, – д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри аквакультури, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

### ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА (*C. GARIEPINUS*) ЗА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМ ПРИТАМАННОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Африканський сом (*Clarias gariepinus*) є одним з видів, що активно вирощується в сучасній індустріальній аквакультурі України, зокрема в рециркуляційних аквакультурних системах (РАС). Вирощування цього виду в ставах на території країни протягом всього року не є можливим у зв'язку з кліматичними обмеженнями. Однак протягом вегетаційного періоду існує можливість успішного вирощування риби до товарної маси. В цей період температура води наближається до оптимального рівня для африканського сома (24 °С), що сприяє задовільному росту та інтенсивному живленню риби [1].

Вирощування африканського сома за комбінованим методом може бути економічно ефективним з точки зору зниження витрат на електроенергію, оскільки цей підхід передбачає виключення складових, таких як витрати на підігрів та перекачку води. При цьому, застосування комбінованого методу може також сприяти підвищенню якості рибної продукції африканського сома. Це можливо завдяки підросування товарної риби у ставах за меншої щільності посадки, порівняно з вирощуванням у РАС.

Обмежена кількість наявних даних щодо вирощування африканського сома у ставових та басейнових умовах Полісся України підкреслює необхідність проведення подальших досліджень у даному напрямку аквакультури.

Мета наших досліджень полягала у вивченні можливості вирощування африканського кларієвого сома в ставах та басейнах з урахуванням температурного режиму, що характерний для Полісся України протягом вегетаційного періоду. Ми зосередили увагу на порівнянні ефективності вирощування у різних типах об'єктів – бетонних басейнах і земляних ставах. Також, нам важливо було оцінити вплив використання різних типів комбікормів (плаваючих та тонучих) на результативність вирощування у цих умовах [2].

Протягом вегетаційного сезону у нашому дослідженні ми використовували рибопосадковий матеріал африканського кларієвого сома індустріального походження. Експеримент проводився на базі навчально-науково-виробничої лабораторії рибництва НУБіП України. Кожна з чотирьох груп містила по 237 екземплярів рибопосадкового матеріалу, індивідуальна маса якого становила 6,3 г ± 0,5 г.

Дослідні групи були розділені згідно з умовами вирощування та видом корму. Для годівлі африканського сома ми використовували корми відомої торгової марки «Aller Aqua»: плаваючий «Primo Float» та тонучий «Master». Відповідно, тонучі корми були включені в раціон однієї групи, що вирощувалася в басейні, та однієї, що вирощувалася в ставу. Плаваючі

корми були включені в раціон двох інших дослідних груп. Подача води забезпечувалась за допомогою самоплину з поверхневих вод водойми накопичувача. Якість води у басейнах та ставах для вирощування кларієвого сома оцінювалась відповідно до встановлених нормативів рибогосподарських підприємств [3].

Застосовуючи загальноприйняті у рибогосподарських дослідженнях формули, проводили розрахунки середньої маси риби, рівня виживаності, виробітку рибопродукції та інші рибницько-біологічні показники [4]. Відносні показники швидкості приросту обчислювались згідно з методологією, запропонованою І. І. Шмальгаузенем [5]. Аналіз статистичних даних проводився за допомогою програми "Microsoft Excel".

Роботи з дослідними тваринами виконувалися відповідно до принципів біоетики, з урахуванням вимог Європейської Конвенції "Про гуманне ставлення до лабораторних тварин", "Загальних принципів експериментів на тваринах", а також відповідно до "Положення про використання тварин в біомедичних експериментах" [6-7].

Результати наших досліджень вказують на можливість успішного вирощування африканського сома протягом вегетаційного сезону в умовах, що характерні для водойм Полісся України. В ході досліджень було встановлено, що басейновий метод вирощування африканського сома з використанням плаваючого корму є більш ефективним за показником виживаності (75,95%), у порівнянні із ставовим методом. Для досягнення кращих результатів виживаності (66,25%) у ставах рекомендується використання тонучого корму.

Порівнюючи показник середньої індивідуальної маси особин у ставах, де застосовувався тонучий корм, та тих, де використовувався плаваючий корм, можна зробити висновок, що використання тонучих кормів у вирощуванні молоді кларієвого сома в умовах Полісся України є більш ефективним, оскільки середня маса особин, що отримували тонучий корм, становила 166,05 грам, що вище порівняно з 158,05 грамами у особин, що споживали плаваючий корм.

В останній декаді серпня, коли середньодобова температура води піднімалася до оптимальних значень для африканського сома (24 °C), спостерігалися найвищі темпи приросту маси риби. Однак результати досліджень вказують, що в умовах водойм з температурою нижче оптимальних значень (24 °C) розмір риби протягом вегетаційного сезону може не досягти товарного. У таких випадках рекомендується використовувати РАС для подальшого вирощування риби, що дозволить забезпечити оптимальні умови для дорощування продукції.

Перспективним напрямом подальших досліджень є проведення експериментів з використанням рибопосадкового матеріалу більших розмірів, який має потенціал досягнення товарної маси протягом вегетаційного періоду. Це обґрунтовано тим, що такі дослідження можуть надати більше інформації щодо оптимізації умов вирощування та потенційних переваг більших розмірів рибопосадкового матеріалу для комерційного використання. Відповідно, це сприятиме розвитку ефективних стратегій вирощування риби з максимальною вигодою для аквакультурних господарств.

#### **Список використаних джерел:**

1. Долинський В. П. Перспективи рибогосподарського освоєння сомів родини кларієвих (Clariidae) в аквакультурі України // Рибне господарство. 2002. Вип. 61. С. 3–9.
2. Zadorozhnii M., Bekh V. First experience of cultivating african catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) under natural temperature conditions in water bodies of Polissiya of Ukraine. *Ribogospodars'ka nauka Ukraini*. 2024. No. 1(67). P. 74–88. URL: <https://doi.org/10.61976/fsu2024.01.074>
3. СОУ – 05.01-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2006. 15 с. (Стандарт Мінагрополітики України)
4. Євтушенко М. Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
5. Шмальгаузен И. И. "Определение основных понятий и методика исследования роста." *Рост животных*. – М., 1935. – С. 8–60.

6. Council Directive 2010/63/EU of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes // Official Journal of the European Communities. 2010. L. 276. P. 33-79.

7. Положення про Комітет з питань етики (біоетики) // (Нормативний документ Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України. Наказ від 19.11.2012 № 1287): Нормативно-правова база Міністерства освіти і науки України, 2012 (офіційний веб-сайт) [Електронний ресурс]

## УДК 615.851.8

*Зінов'єва Н. М.*, – студентка

*Гончаренко І. В.*, – д. с.-г. н., професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ЇЗДА ВЕРХИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ТЕРАПІЇ ДЛЯ ДІТЕЙ З АУТИЗМОМ: ПЕРСПЕКТИВА ІНТЕГРАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ**

**Постановка проблеми.** Аутизм - це психічний розлад, порушення соціальних взаємодій та розлади в емоційній сфері. Перша згадка про «аутизм» була зроблена в **1910 р.** швейцарським психіатром **Ейгеном Блейлером** (*Eugen Bleuler*), який використав цей термін для опису певного набору симптомів, що вважалися симптомами шизофренії як форми крайньої соціальної ізоляції. В основу цього поняття, що означає «ненормальне самозамилування», він поклав грецьке слово «*ауто*» («*сам*»), підкреслюючи «занурення пацієнта у світ власних фантазій і коли будь-який зовнішній вплив сприймається, як нестерпна реальність».

Аутизм зазвичай проявляється у ранньому віці, тому повна назва цього захворювання звучить як *ранній дитячий аутизм (РДА)*. Частота проявів залежить від статі – аутизм у дівчаток зустрічається за різними даними у 3-5 разів рідше, ніж у хлопчиків. Це пояснюють можливою наявністю захисту у жіночому геномі або різною генетикою аутизму у жінок та чоловіків. Деякі вчені пов'язують різну частоту виявлення захворювання з кращим розвитком комунікативних навичок у дівчаток, тому ознаки легкої форми аутизму можуть бути компенсовані та непомітні [1].

Незважаючи на різноманітні методи терапії для дітей з аутизмом, існують значні виклики щодо ефективності та доступності. В рамках цієї проблеми, виникає питання щодо ролі їзди верхи в якості альтернативного методу терапії для цієї групи дітей та її потенційних переваг і обмежень [2-5].

**Мета дослідження** – полягає в оцінці ефективності та потенційної користі терапії їздою верхи для дітей з аутизмом.

Конкретні аспекти мети можуть включати:

- оцінка впливу їзди верхи на психічне та фізичне здоров'я дітей з аутизмом;
- вивчення можливостей соціальної інтеграції та розвитку навичок пацієнта у спілкуванні з конем;
- аналіз переваг і обмежень їзди верхи як методу терапії для дітей з аутизмом порівняно з іншими терапевтичними підходами;
- визначення оптимальних стратегій використання терапії їздою верхи для покращення якості життя дітей з аутизмом та їх родин;
- встановлення рекомендацій для подальшого використання цього методу терапії в практиці.

Цільовою метою є сприяння зростанню розуміння та підтримки здоров'я та розвитку дітей з аутизмом через впровадження ефективних терапевтичних стратегій.

**Аналітичний огляд.** Може включати наступні пункти:

1. Попередні дослідження: Огляд попередніх наукових досліджень та клінічних спостережень, що стосуються ефективності терапії їздою верхи для дітей з аутизмом. Це може включати результати експериментальних досліджень, метааналізів та систематичних оглядів.

2. Механізм дії: Розгляд можливих механізмів, через які терапія їздою верхи може впливати на фізичне та психічне здоров'я дітей з аутизмом. Це може включати фізіологічні, психологічні та соціальні аспекти.

3. Переваги та обмеження: Аналіз переваг і обмежень використання терапії їздою верхи порівняно з іншими методами терапії для дітей з аутизмом. Це може включати витрати, доступність, ефективність та інші фактори.

4. Ефективність у практиці: Вивчення клінічних випадків та особистих досвідів використання терапії їздою верхи для дітей з аутизмом. Це може включати реальні історії успіху та виклики, з якими стикалися практикуючі терапевти.

5. Рекомендації для майбутнього дослідження: Визначення недоліків у поточному стані досліджень та розробка рекомендацій для майбутніх досліджень в цій області, включаючи методологічні підходи, клінічні протоколи та використання рандомізованих контрольованих досліджень.



Рис. Заняття з іпотерапії для хворого на аутизм

Аналітичний огляд дозволяє глибше зрозуміти стан справ у досліджуваній області та визначити напрямки подальших досліджень та практичного застосування.

**Висновок.** На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що терапія їздою верхи представляє собою перспективний та ефективний метод для дітей з аутизмом. Її потенційні переваги включають покращення психічного та фізичного здоров'я, розвиток соціальних навичок та інтеграцію в суспільство. Однак необхідно провести додаткові дослідження для більш глибокого розуміння механізмів дії цього методу терапії, а також для розробки оптимальних стратегій використання та імплементації в практиці. Урахування цих факторів допоможе підвищити ефективність та доступність терапії для дітей з аутизмом та покращити їх якість життя.

#### **Список використаних джерел:**

1. Вільямс Р. та Вілсон К. (2018). Втручання за допомогою коней при розладах аутистичного спектру: огляд поточної літератури. Журнал досліджень аутизму.

2. Видря О. В., Гончаренко І. В. (2019). Іпотерапія: основні вимоги до коней та їх підготовка до лікування хворих. Зб. матеріалів 73-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТВАРИННИЦТВІ ТА РИБНИЦТВІ: НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ – ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ – ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ» (3-4 квітня 2019 року, м. Київ, НУБіП України). 118-120.

3. Goncharenko I. V. (2019). Zootherapeutic aspect of human behavior with a horse. International Scientific Conference Industry 4.0, 1/5, 164-166.
4. Гончаренко І.В., Видрик А.В. «Реабілітаційна психологія» в навчальному процесі. Materials of the 38th International Scientific and Practical Conference «MODERN ASPECTS OF MODERNIZATION OF SCIENCE: STATUS, PROBLEMS, DEVELOPMENT TRENDS» (November 7, 2023, Brno, Czech Republic), 137-141.
5. Сміт, А. Б., Джонс, К. Д. (2020). Втручання за допомогою коней при розладах аутистичного спектру: комплексний огляд. Journal of Autism and Developmental Disorders,
6. Джонсон, Е., Браун, Д. (2019). Ефективність терапії розладом аутистичного спектру за допомогою коней: комплексний мета-аналіз.
7. Гарсія, М. А., Гонсалес, С. (2021). Лікування розладів аутистичного спектру за допомогою коней: систематичний огляд і мета-аналіз.
8. Томпсон, Л., Міллер, Дж. (2017). Вплив діяльності за участю коней на соціальне функціонування дітей та підлітків із розладом аутистичного спектру: систематичний огляд.

## УДК 638.158.2

*Іванова В. В., студентка 3 курсу кафедри бджільництва*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

*Войналович М. В., канд. с.-г. наук, доцент кафедри бджільництва*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

### ЗАПОБІГАННЯ ОТРУЄННЮ БДЖІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ «ГРАНД ЕКСПЕРТ»

Медоносні бджоли (*Apis mellifera*) є істотними організмами для навколишнього середовища, зокрема через їх критичну роль у запиленні сільськогосподарських культур, квітів і фруктових дерев [1]. Було підраховано, що медоносні бджоли відповідають за надання послуг запилення 96% культур, що запилюються тваринами [2]. Їх вартість для світових продовольчих культур оцінюється в 153 мільярди євро на рік [3]. Крім того, медоносні бджоли забезпечують людей медом, пилком, воском, прополісом і маточним молочком [4]. Протягом останнього десятиліття у всьому світі спостерігалось зменшення кількості бджіл та інших запилювачів [5]. Зменшення чисельності бджіл призвело до занепокоєння щодо сталого постачання їжі та здоров'я природних екосистем [6]. Причини зменшення кількості запилювачів можуть бути складними та суперечливими. Проте було виявлено, що загальне ослаблення та загибель бджолиних сімей в основному викликані комбінованим впливом біологічних, факторів навколишнього середовища фактори [7, 8], та численні хімічні речовини [10].

З'ясовано, що широке використання хімічних препаратів для боротьби із шкідниками сільськогосподарських культур сприяє появі проблеми охорони і захисту бджіл від отруєнь, бо токсичні речовини, які входять до складу цих препаратів, небезпечні як для шкідників, так і для бджіл. При збиранні нектару і квіткового пилку із оброблених рослин, бджоли гинуть прямо на медоносних угіддях або заносять отруту у вулик, і від цього гине вся бджолосім'я. Також знижується продуктивність пасік і запилення ентомофільних культур. Токсичні речовини потрапляючи у мед і на квітковий пилок, погіршують їх якість, що, в свою чергу, негативно впливає на бджолиний розплід [11].

Здебільшого отруєння бджіл відбувається через несвоєчасне попередження бджолярів про час, місце та характер хімічних обробок, а також при порушенні правил використання пестицидів та при застосуванні небезпечних для бджіл препаратів.

Відповідно до розділу III, пункту 6 Інструкції з профілактики та встановлення факту отруєння бджіл, фізичні особи та суб'єкти господарювання, які застосовують засоби захисту рослин, зобов'язані завчасно повідомляти органи місцевого самоврядування про заплановане застосування засобів захисту рослин шляхом надання повідомлення про застосування засобів



захисту рослин (далі - завчасне повідомлення) за три доби до запланованого їх застосування. Завчасне повідомлення подається фізичною особою та суб'єктами господарювання до органів місцевого самоврядування, на адміністративній території яких (з урахуванням відстані 10 кілометрів від зовнішнього периметру території застосування засобів захисту рослин) планується застосування засобів захисту рослин. Завчасне повідомлення повинно містити таку інформацію: дата і час початку робіт із застосування засобів захисту рослин; територія майбутнього застосування засобів захисту рослин (площа (га), кадастровий номер (за наявності), місце знаходження ділянки тощо); назва препарату, діючі речовини та клас небезпеки запланованих до застосування засобів захисту рослин; спосіб (метод) застосування засобів захисту рослин; терміни ізоляції бджолиних сімей відповідно до класу небезпеки засобів захисту рослин; прізвище, ім'я та по батькові (за наявності) для фізичних осіб або повне найменування для суб'єктів господарювання; дані для зв'язку з фізичними особами та суб'єктами господарювання (номер телефону та адреса електронної пошти); відомості про сільськогосподарську культуру, що обробляється засобами захисту рослин [12].

Для взаємодії пасічників і фермерів організація «Гранд Експерт» представила свій ресурс [www.grand.expert](http://www.grand.expert) [13]. Він дозволяє бджолярам щонайшвидше отримати інформацію відносно обробки полів пестицидами та до початку цих робіт вивезти бджолосім'ї в безпечне місце, ізолювати виліт бджіл з вулика (без кочівлі) або прибрати їх в зимівник.

Щоб уникнути отруєння бджіл та не витратити час на ізоляцію бджолиних сімей, адже вона залежить від ступеня токсичності та періоду збереження активності пестицидів на рослинах і може складати, в залежності від класу небезпечності, від однієї до чотирьох діб, а при зниженні температури та підвищенні вологості ще на одну-дві доби більше, можна використати потенціал бджолосімей на інших угіддях, які не піддавалися обробці.

А також пасічники можуть скористатися безкоштовним сервісом сповіщення Grand Expert та дізнатися про майбутні обробки агрохімікатами. Сповіщення приходить на мобільний телефон бджоляра, що попередньо зареєструвався та зазначив місцезнаходження своєї пасіки у відповідному районі. Якщо пасічник не бажає, щоб його колеги бачили, де знаходяться його вулики, то він може увімкнути прихований режим. Якщо в радіусі 10 км буде відбуватися обробка сільськогосподарських угідь, то на мобільний телефон бджоляра прийде сповіщення, яке також міститиме контакти фермера, щоб можна було уточнити деталі обробки, наприклад, вплив агрохімікату на бджіл і його склад.

За допомогою цього сервісу можна уникнути халатності обох сторін як пасічника, так і фермера. Адже так само як бджоляр може не знати про проведення обробки через недбалість аграрія, що не сповістив місцевий орган самоврядування, так і свідомий фермер може не здогадуватись, що десь на околицях його угідь знаходиться незареєстрована пасіка, що «кочує», господар якої не навідувався до місцевої громади.

#### **Список використаних джерел:**

1. Kennedy, C. M., Lonsdorf, E., Neel, M. C., Williams, N. M., Ricketts, T. H., Winfree, R., ... & Kremen, C. (2013). A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecology letters*, 16(5), 584-599.
2. Meixner, M. D. (2010). A historical review of managed honey bee populations in Europe and the United States and the factors that may affect them. *Journal of invertebrate pathology*, 103, S80-S95.
3. Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological economics*, 68(3), 810-821.
4. Formato, G., Zilli, R., Condoleo, R., Marozzi, S., Davis, I., & Smulders, F. J. (2011). Risk management in primary apicultural production. Part 2: a Hazard Analysis Critical Control Point approach to assuring the safety of unprocessed honey. *Veterinary Quarterly*, 31(2), 87-97.
5. Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M., & Crockett, R. (2014). Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science*, 346(6215), 1360-1362.

6. Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., ... & Vanbergen, A. J. (2016). *The assessment report on pollinators, pollination and food production: summary for policymakers*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
7. Nazzi, F., & Pennacchio, F. (2014). Disentangling multiple interactions in the hive ecosystem. *Trends in parasitology*, 30(12), 556-561.
8. Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., & Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 347(6229), 1255957.
9. Tong, L., Nieh, J. C., & Tosi, S. (2019). Combined nutritional stress and a new systemic pesticide (flupyradifurone, Sivanto®) reduce bee survival, food consumption, flight success, and thermoregulation. *Chemosphere*, 237, 124408.
10. Pettis, J. S., Vanengelsdorp, D., Johnson, J., & Dively, G. (2012). Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen *Nosema*. *Naturwissenschaften*, 99, 153-158.
11. Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and energy security*, 6(2), 48-60.
12. Інструкція з профілактики та встановлення факту отруєння бджіл засобами захисту рослин. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0283-21#Text>
13. <https://www.grand.expert/ua/site/index>

## УДК 636.03

*Клок Н. В., студентка*

*Прокопенко Н. П., д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Галузь виробництва м'яса курчат-бройлерів займає стабільно провідне місце серед інших у забезпеченні населення високоякісною, відносно дешевою продукцією. Науковці і виробничники співпрацюють у напрямі удосконалення виробничого процесу, впроваджуючи у технологічний процес інноваційні рішення, які спрямовані на підвищення продуктивності птиці, ефективності і стійкості виробництва [1, 2]. У 2024 році нові технології трансформують галузь птахівництва, вирішуючи такі проблеми, як Net Zero, відстеження та прозорість, пташиний грип, контроль *сальмонели* тощо [2, 3]. Запропоновані технологічні прийоми і рішення були проаналізовані нами в контексті вибору найбільш прийнятних і актуальних для діяльності вітчизняних птахівничих підприємств.

Виробники птахівництва завжди шукають нові способи підвищення ефективності та економії грошей, тому на сьогодні інновації впроваджуються на всіх ланках технологічного процесу.

Штучний інтелект (ШІ) та інші новітні технології забезпечуватимуть генетичне вдосконалення птиці, в результаті чого бройлери стають ефективнішими, здоровішими та продуктивнішими. Це допомога дослідникам у визначенні кращих кандидатів для генотипування, у визначенні генів, які пов'язані зі стійкістю до хвороб, що заощадить час, гроші та зусилля. Діюча програма Cobb Research Initiative розроблена для фінансування досліджень, які використовують новітні технології для вдосконалення генетики птиці з безпосереднім акцентом на покращенні виводимості, збереженості, продуктивності батьківського стада та збільшення темпів генетичного прогресу у бройлерів щодо маси, виходу м'яса грудей, ефективності корму та харчової поведінки.

Для роботи в інкубаційному цеху запропонована інноваційна платформа використовує ШІ, камери високошвидкісного бачення та мікрофлюїдику для прискорення вакцинації та визначення статі курчат. Автоматизація визначення статі курчат значно підвищує

продуктивність інкубаторію. Платформа прецизійних технологій вакцинації може гуманно доставляти мікродози вакцин в очі одноденних курчат зі швидкістю 100 000 курчат на годину з точністю понад 97%, що забезпечує більш ефективні щеплення проти кокцидіозу, інфекційного бронхіту та хвороби Ньюкасла в день виведення, в результаті чого птахи матимуть кращий імунітет проти хвороб без потреби в антибіотиках чи хімічних речовинах.

Виведення курчат в умовах пташника за забезпечення доступу до їжі та води може зменшити стрес і призвести до кращої продуктивності бройлерів. У традиційному інкубаційному цеху яйця інкубують 21 добу, надалі курчат переміщують на ферму. При виведенні на фермі попередньо інкубовані яйця відправляють на бройлерне підприємство у пташник, де їх виводять прямо на підлозі. Це може відбуватися за допомогою робота, який переносить яйця з лотків на підстилку, або шляхом розміщення яєць на лотках, що розкладаються прямо на підлогу ферми. Курчата, що вилупилися на фермі, отримують безперервний ранній доступ до корму та води та усунені від стресових факторів, пов'язаних з обробкою та транспортуванням. За такого підходу є вищим рівень збереженості і менша кількість проявлення дерматитів лап. Крім того, дослідження свідчать про підвищення виводимості та кількості кондиційних курчат. Це також надає переваги для сталого розвитку, зокрема, потрібно менше площ та капітальних інвестицій в обладнання, досягається до 40% скорочення споживанні енергії, на 80% - споживання води. Однією з найбільших переваг вважають гнучкість, яку цей технологічний прийом надає ланцюжку постачання птиці, а також можливості для фермерів планувати виробництво продукції.

Нове рішення для високоточного зважування бройлерів [4] базується на використанні технології 3D-камери для оцінювання як форми, так і об'єму птахів, і може записувати навіть у темряві за допомогою внутрішнього джерела ІЧ-світла. На відміну від традиційних електронних ваг, камера буде зважувати всіх птахів, які знаходяться нижче її поля зору.

У промислових пташниках щільність птахів і схема розподілу є критичними факторами для оцінки управління виробництвом і здоров'я/благополуччя тварин. В даний час щоденний плановий огляд поголів'я бройлерів у промислових вирощувальних приміщеннях проводиться вручну, що є трудомістким і тривалим. Запропоновано метод на основі машинного зору для контролю розподілу курчат на підлозі в зонах напування, годування та відпочинку/активності. Це дослідження є основою для розробки інструменту оцінки в режимі реального часу для виявлення моделей розподілу курчат-бройлерів, поведінки та показників добробуту в комерційних виробничих приміщеннях. Було розроблено спеціальні алгоритми, які дозволили роботу шукати на підлозі пташників загиблих птахів. Цей робот є інтелектуальною системою, оснащеною набором датчиків, включаючи датчики навколишнього середовища, 2D і 3D камери та невелику роботизовану руку.

Автоматизовані налаштування за використання ШІ можуть допомогти зменшити витрати на енергозабезпечення підприємства та підвищити продуктивність птиці. Технологія бездротової сітки на базі ШІ [3] може аналізувати та завчасно коригувати низку засобів контролю навколишнього середовища в пташнику, заощаджуючи витрати на енергію та підвищуючи продуктивність птиці. Нова технологія не тільки реагує на зміни у вентиляції, опаленні, кормах і воді в пташнику, але також використовує прогноз погоди, щоб передбачити, як погода на вулиці впливає на умови в приміщенні. Температура та вентиляція автоматично регулюються для досягнення та підтримки попередньо встановлених заданих значень. Програмне забезпечення може самостійно приймати рішення для оптимізації енергетичної стратегії приміщення. Також є мобільний додаток, за допомогою якого виробники можуть переглядати дані та отримувати сповіщення про аномалії, які можуть вказувати на несправність обладнання чи інші проблеми в пташнику. Новітня технологія опалення пташників [5] базується на використанні системи моніторингу температури в пташнику за допомогою кількох стратегічно розташованих датчиків, що дозволяє виробникам регулювати температуру в певному місці пташника, а не регулювати весь пташник. Це дозволяє не тільки підвищувати ефективність використання обігрівачів, а й зменшує споживання газу – приблизно на 12-17%, покращує рівномірність температури, завдяки чому підлога

залишається сухою та допомагає рівномірно розподіляти птахів, підвищуючи добробут тварин.

Ці технологічні рішення сприятимуть підвищенню продуктивності, якості та стабільності виробництва м'яса курчат-бройлерів, що є важливими факторами для задоволення попиту на цей продукт на ринку.

#### Список використаних джерел:

1. Gowda R.N. Modern innovations in Poultry Farming. URL: <https://www.srpublication.com/modern-innovations-in-poultry-farming/>
2. Smart chicken: How advanced technology is powering modern poultry production. URL: <https://www.chickencheck.in/blog/advanced-tech-poultry-production/>
3. Doughman E. 29 technologies changing the poultry industry in 2024. URL: <https://www.wattagnet.com/blogs/poultry-tech-trends/news/15667034/29-technologies-changing-the-poultry-industry-in-2024>
4. Dougman E. 3 technologies ready to advance poultry production. URL: <https://www.wattagnet.com/poultry-future/article/15534201/3-technologies-ready-to-advance-poultry-production>
5. Cottrell E. Poultry house temp monitor offers smart heating solutions URL: <https://www.wattagnet.com/poultry-future/poultry-tech-summit-news/article/15659397/poultry-house-temp-monitor-offers-smart-heating-solutition>

**УДК 502.51:574.583**

*Кондратовець Д. В., студентка 2 курсу спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
Хижняк М. І., к. с.-з. н., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ПЛАНКТОННІ УГРУПОВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Водні екосистеми, які охоплюють різноманітність озер, річок, ставків та морів, відіграють ключову роль у підтримці біорізноманіття та екологічного балансу планети. Одним із найважливіших учасників цих систем є планктон. Він представляє собою величезний асортимент мікроскопічних організмів, вільно плаваючих у воді.

До складу планктону входять бактерії – бактеріопланктон, мікроскопічні рослини – фітопланктон, безхребетні тварини – зоопланктон й інші організми, які не можуть протидіяти перенесенню їх водою через відсутність або недорозвинення органів руху.

Бактеріопланктон складається з бактерій різних фізіологічних груп. Його склад і кількісні показники залежать від наявності органічних речовин, температурного та кисневого режиму, сольового складу й інших чинників. Серед бактерій зустрічаються дуже дрібні форми – ультрабактеріопланктон, які можна виділити тільки за допомогою мембранних ультрафільтрів і розглядати лише під електронним мікроскопом. Бактеріопланктон – редуцент, його основна функція у водних екосистемах – деструкція і мінералізація відмерлих решток та органічних речовин авто- та алохтонного походження.

Фітопланктон представлений водоростями різних систематичних груп, що мешкають у товщі морських, солонуватих і прісних вод. Морський фітопланктон складається переважно з діатомових, динофітових, криптофітових і інших водоростей. Вони населяють товщу морської води до глибини 100 м. Саме на таку глибину проникає сонячне світло, що використовується автотрофними організмами в процесах фотосинтезу. Основними представниками прісноводного фітопланктону є діатомові, синьо-зелені й зелені водорості. До його складу входять також золотисті, евгленові, динофітові, жовтозелені і інші водорості. Він поширений до глибини 20–40 м. На формування фітопланктону істотним чином впливає гідрологічний і гідрохімічний режим водних об'єктів, освітленість води, забезпеченість елементами живлення та інші чинники. Фітопланктон відіграє важливу роль у формуванні якості води і

біопродуктивності водойм. Він є джерелом первинної продукції і насичення води розчиненим киснем. При масовому розвитку фітопланктону – «цвітінні» води та після його відмирання, може різко погіршуватися якість води, що призводить до самозабруднення водойм. Організми фітопланктону є індикаторами якості води при оцінці екологічного стану водойм.

Зоопланктон – сукупність водних безхребетних тварин, які населяють товщу морських і прісних вод. Це найпростіші, кишковопорожнинні, гіллястовусі і веслоногі ракоподібні, коловертки, велігери (личинки) молюсків, личинки креветок, ікра і личинки риб тощо. Серед них є організми, здатні до активного переміщення у воді. Так, представники гіллястовусих ракоподібних – дафнії, переміщуються стрибками, веслоногі ракоподібні – за принципом реактивного руху. Ці організми здатні також до вертикальних міграцій – від поверхні до дна і навпаки [1,186]. В зоопланктонних угрупованнях зустрічаються й достатньо великі організми, наприклад медуза *Cyanea* (діаметр до 2 м). Розміри зоопланктонних організмів дуже різноманітні, розрізняють: мегалопланктон – організми розміром понад 1 м; макропланктон – 1–100 см; мезопланктон – 1–10 мм; мікропланктон – 0,05–1 мм (50–100 мкм) та нанопланктон – менше 0,05 мм (менше 50 мкм).

До мікропланктону відносяться мікроскопічні найпростіші, коловертки, личинки безхребетних; мезопланктон представлений переважно мікроскопічними рачками; макропланктон – це, в основному, мізиди, креветки, невеликі медузи; до мегалопланктону відносяться безхребетні дуже великих розмірів – медузи, реброплави. Планктон разом із завислими у воді частками (детритом), які потрапляють у знаряддя лову (планктонні сітки) називається сестоном.

У багатьох плейстонтів – організмів поверхневої плівки водойм є газові бульбашки або пінисті поплавці, за допомогою яких вони утримуються на поверхні води. Бульбашки виявлені у сифонофор *Physalia*, актиній *Minyas*, молюсків *Janthina* і деяких інших.

До складу нейстону входить відносно невелика кількість організмів – найпростіші, одноклітинні водорості, бактерії, дрібні червононогі легеневі молюски. Всі вони мешкають нижче плівки поверхневого натягу води. До нейстону морських водойм відноситься також ікра і личинки риб, що одержали назву іхтіонейстон. На поверхні плівки в прісних водоймах можна спостерігати клопів-водомерів, що швидко бігають. Також тут мешкають личинки комарів, жуки-вертячки й інші дрібні безхребетні. Усі планктонні безхребетні – це основна їжа риб-планктофагів.

Таким чином, водні екосистеми багаті планктонними організмами, які формують високе видове різноманіття й відіграють важливу роль у функціонуванні водних екосистем.

#### Список використаних джерел

1. Боярин М. В. Основи гідроекології: теорія й практика / М. В. Боярин, І. М. Нетробчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 365 с.
2. [http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/12150/1/Karavan\\_Y\\_KR\\_207\\_2021.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/12150/1/Karavan_Y_KR_207_2021.pdf)

*Корбич Н. М., – к. с.-г. н., доцент кафедри технологій виробництва та переробки с.-г. продукції імені академіка В. Г. Пелиха, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон*

### **ВПЛИВ ЖИВОЇ МАСИ НА ПОКАЗНИКИ ВОВНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БРАНЦІВ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ**

Вишукана краса і гігієнічна бездоганність виробів з вовни, каракулю, хутра і шкіри овець, неперевершені смакові, ароматичні і дієтичні якості відмінної баранини і сиру з овечого молока, естетична гармонійність поведінки, зовнішніх форм і розміру тварин, широка різноманітність продуктивних можливостей і адаптивних здатностей овець зробили вівчарство невід'ємною частиною світового матеріального виробництва [1,2].

Метою роботи є виявлення особливостей показників вовнової продуктивності баранців таврійського типу асканійської тонкорунної породи з урахуванням їх живої маси та використанням одержаних даних при селекційно-племінній роботі з тваринами у господарстві.

Оцінка показників вовнової продуктивності баранців таврійського типу асканійської тонкорунної породи проведено на основі даних бонітування дослідного господарства «Асканія-Нова».

В основу аналізу показників продуктивності враховано розподіл груп за живою масою. Встановлено, що баранці третьої аналізованої групи мали в середньому живу масу 73,0 кг. Їх перевага над баранцями першої групи, з найнижчими показниками живої маси, склала 10,8 кг, що становить 14,8 %. Дещо нижчі показники переваги за живою масою відмічено між баранцями другої та третьої груп, яка в середньому склала 5,0 кг, або 6,8 %.

Вовна є основним видом продукції для тонкорунних овець. Оцінка вовнової продуктивності проводиться за кількісними та якісними властивостями. Одним із завдань роботи є аналіз показників настригу немітої вовни баранців з різною живою масою.

Встановлено, що вищі показники настригу немітої вовни відмічено у баранців третьої аналізованої групи, з найвищою живою масою, який відповідно склав 7,3 кг. Їх перевага над баранцями першої аналізованої групи склала 0,9 кг, що становить 12,3 %. Різниця за настригом немітої вовни між баранцями другої та третьої групи була значно нижчою та склала 0,2 кг, що становить 2,7 %.

Аналіз коефіцієнта мінливості показав, що настриг немітої вовни відноситься до високо мінливої ознаки та характеризує загальний вихід продукції. Тобто, дана ознака має складну генетичну природу і формується під впливом багатьох середовищних та генетичних факторів.

Вихід митого волокна в баранців мав оптимальне значення для овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи та коливався в межах 50,0-54,8 %. Аналіз виходу митого волокна в розрізі кожної групи показав, що вищі показники спостерігалися в баранців з більшою живою масою (III група) та який в середньому по групі склав 54,8 %. Між аналізованими групами баранців значної різниці не виявлено. Так, перевага останніх склала 4,8 % порівняно з баранцями першої групи та 2,3 % порівняно з баранцями другої аналізованої групи.

Згідно літературних даних настриг митої вовни має високий позитивний кореляційний зв'язок з живою масою овець. Дане твердження підтверджено і одержаними результатами. Тобто, у баранчиків з більшою живою масою (III група) відмічено і вищі настриги митої вовни, які відповідно склали 4,0 кг. Різниця за настригом митої вовни між баранчиками першої та третьої групи становила 0,8 кг, або 20,0 % з перевагою останніх. Перевага баранчиків третьої групи над другою була значно меншою лише 0,3 кг, що становить 7,5 %.

Таким чином, можна стверджувати, що жива маса має позитивну кореляцію з показниками вовнової продуктивності, що потрібно враховувати, під час селекційно-племінної роботи з вівцями.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ібатуллін, І. І. Стан і шляхи підвищення експортного потенціалу галузі вівчарства. *Економіка АПК*. 2014. № 3. С. 13–23.
2. Жарук, Л. Становлення ринку продукції вівчарства в Україні. *Тваринництво України*. 2012. № 8. С. 16–19.

**Корецький В. Д.**, аспірант Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Бех В. В.**, д. с.-г. н., проф., зав. каф. Аквакультури Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

## ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧОВОЇ ВИБІРКОВОСТІ ЧЕРВОНИХ КАЛІФОРНІЙСЬКИХ РАКІВ (*PROCAMBARUS CLARKII*) ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ РАЦІОНУ

Червоний каліфорнійський рак (*Procambarus clarkii*) є одним з найпоширеніших видів раків у світовій аквакультурі, має темно-червоне забарвлення і характерні шипи на передніх кінцівках і панцирі [1]. Відомий своїми високими адаптативними можливостями, високою плодючістю, швидко росте і здатний в короткий термін досягати ваги понад 50 г та розмірів 5,5–15 см у довжину[2]. Витримують несприятливі для інших раків умови середовища такі як забрудніть води, невисокий вміст кисню[3]. Природний ареал *P. clarkii* простягається від північної Мексики до південного Іллінойсу [1] [4]. Він також був завезений, іноді навмисно, за межі свого природного ареалу в країни Азії, Африки, Європи та інших регіонів Америки. [1] [5] Більшість продукції раків вирощується на батьківщині, в США, штат Луїзіана для місцевого ринку [6] [7].

Ці раки абсолютно всеїдні і в природному середовищі харчуються макрофітами, безхребетними, рибою детритом і тд. Проте, є свої особливості і пов'язані вони з фізіологічними потребами раків різного віку. Згідно з дослідженнями американських вчених дорослі каліфорнійські раки в природному ареалі частіше харчувалися рослинними кормовими об'єктами і детритом, тоді як молодь – тваринними (черви, молюски, риби, личинки) [8]. Дослідження раціонів годівлі приведені в таблиці 1.1.

Кормовий об'єкт	Молодь <i>Procambarus clarkii</i>	Дорослі <i>Procambarus clarkii</i>
Тваринні кормові ресурси	44%	20%
Детрит	29 %	41%
Рослинні кормові ресурси	27%	39%

Таблиця 1.1. Раціон раків *Procambarus clarkii* в природньому ареалі [8].

Як бачимо, з цих даних молодь не можна класифікувати як детритофагів або травоядних, адже їх швидкий темп росту напряму пов'язаний зі споживанням тваринних білків. Дорослі ж особини всупереч стереотипам, що раки падальщики, віддають перевагу рослинним кормам і детриту.

При вирощуванні раків в аквакультурі витрати на корми займають дуже велику частку в собівартості продукції (50% і більше) і цей аспект варто оптимізувати. Зазвичай при штучному вирощуванні раків використовуються тонуці рибні комбікорми, зазвичай Європейського виробництва, ціни на них відповідні.

Також великих економічних втрат завдає канібалізм на ранніх етапах розвитку, який може бути спричинений недостатній кількістю тваринних компонентів у сучасних комбіормах.

В результаті збору і аналізу вищезазначеної інформації виникає потреба досліджень вирощування каліфорнійських раків *Procambarus clarkii* з додаванням до їх стандартного комбікорму тваринних компонентів (для молоді) і рослинних (для старших вікових груп). Планується вивчення біологічних особливостей при штучному вирощуванні, а саме: темп росту, відсоток канібалізму, споживання кормів, фізіологічні показники.

Отже, на основі запланованих досліджень можна буде розробити оптимальний раціон годівлі раків де стандартний комбікорм буде доповнений внесенням тваринних і рослинних кормових об'єктів згідно фізіологічних потреб раків на кожному етапі вирощування. Це в свою чергу дозволить зменшити канібалізм на ранніх етапах вирощування а також знизити загальну собівартість виробництва товарних раків.

#### Список використаних джерел:

1. Crandall, K.A. (2010). "*Procambarus clarkii*". *IUCN Red List of Threatened Species*. 2010: e.T153877A4557336. doi:10.2305/IUCN.UK.2010-3.RLTS.T153877A4557336.en.
2. Bonvillain, Christopher P.; D. Allen Rutherford; William E. Kelso; Christopher C. Green (2012). "Physiological biomarkers of hypoxic stress in red swamp crayfish *Procambarus clarkii* from field and laboratory experiments". *Comparative Biochemistry and Physiology A*. **163** (1): 15–21. doi:10.1016/j.cbpa.2012.04.015. PMID 22554447.
3. "*Procambarus clarkii* (crustacean)". *Global Invasive Species Database*. March 31, 2006. Retrieved January 31, 2010..
4. Nagy, R.; A. Fusaro; W. Conard (17 November 2016). "*Procambarus clarkii*". *Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. USGS*.
5. W. Ray McClain & Robert P. Romaine. "Crawfish culture: A Louisiana aquaculture success story" (PDF). *World Aquaculture*. **35** (4): 31–35, 60–61.
6. Kiniry, Laura (1 May 2014). "Why Crawfish Are Louisiana's Culinary Gift to the Nation". *Smithsonian Magazine*. Retrieved 21 March 2021.
7. Larry W. de la Bretonne Jr. & Robert P. Romaine (1990). "Crawfish production: harvesting, marketing and economics" (PDF). *SRAC Publication*. **42**. Southern Regional Aquaculture Center. Archived from the original (PDF) on 2010-12-12.
8. Aquariumbreeder. *Procambarus clarkii* – Detailed Guide: Care, Diet, and Breeding. [URL]: <https://aquariumbreeder.com/procambarus-clarkii-detailed-guide-care-diet-and-breeding/>

УДК 636.09:616-091:636.7/8

*Корзаченко О. Ю.*, - студентка факультету ветеринарної медицини

*Костенко С. О.*, – д.б.н., професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

### ПОЛІДАКТИЛІЯ У СОБАК І КІШОК

Актуальність досліджуваної теми полягає в тому, що на сьогодні полідактилія у собак і кішок є досить поширеною вродженою аномалією кінцівок. Порушення може призводити до деформації кісток, проблем з розвитком кінцівок та інших проблем, які можуть ускладнювати життя та здоров'я собаки або кішки. Боротьба з полідактилією важлива для збереження здоров'я тварин, генетичної стабільності та покращення якості порід. До того ж, дослідження полідактилії є важливим з наукової точки зору, оскільки допомагає зрозуміти генетичні механізми, які контролюють формування кінцівок, зробити аналіз генетичних мутацій, що призводять до виникнення аномалії. Вивчення полідактилії дозволяє вивчати еволюційні зміни, які дозволили розвинути різним видам кінцівок тварин і допомагає зрозуміти, як тварини адаптувалися до різних типів середовища.

Полідактилія (лат. *polydactylia*) — вроджена аномалія, що характеризується появою додаткових пальців на передніх та задніх кінцівках [4]. Полідактилія є результатом спонтанної мутації або може передаватися як спадкова ознака з неповним домінантним або рецесивним



успадкуванням. Залежно від розташування додаткових пальців полідактилію класифікують на преаксіальну та постаксіальну. *Преаксіальна* (I – IV пальців) може бути чотирьох типів: тип I – подвоєння кісток двофалангового великого пальця, тип II – подвоєння кінцевої фаланги, тип III – полідактилія II пальця, тип IV – преаксіальна полідактилія в поєднанні з синдактилією. *Постаксіальна* буває двох типів: тип А – додатковий палець сформований правильно і зчленовується з п'ятковою кісткою; тип Б – додатковий палець недостатньо сформований, може являти собою шкірний виріст [1].

Дефект присутній при народженні. У собак і кішок формування кінцівок відбувається з 23 дня вагітності приблизно до 35 дня. Формування кінцівок – це складний процес, який включає зачаток кінцівки, подовження кінцівки, формування пальців, а також формування кісток і суглобів. Розвиток зачатка кінцівки ембріона починається з проєкції мезодерми, покритої ектодермою. Три мезодермальні промені (ліктьовий, радіальний і центральний) сприяють формуванню грудної кінцівки. Порушення одного або кількох променів або сигнальних центрів призведуть до порушень відповідних компонентів кістки та пов'язаних з нею м'яких тканин [5].

У більшості випадків дана аномалія зустрічається у *кішок*. Форма полідактилії, що найчастіше спостерігається у них, є результатом роботи аутосомно-домінантного гена. Хоча гіпердактилія сама по собі не є проблемою для кішки, цей ген має ще один прояв, який зазвичай негативно впливає на розвиток лапи. Кішка з трифаланговим пальцем може народити кошенят з гіпоплазією (недорозвитком) або аплазією (відсутністю) променевої кістки. Якщо променева кістка відсутня або помітно менша за норму, кінцівка буде сильно вкорочена і увігнута всередину в лікті та зап'ясті. Через це подушечка лапи дивиться всередину, що створює враження перекрученої кінцівки. Такі кішки можуть вільно пересуватися, незважаючи на свій незвичайний зовнішній вигляд [2]. З 1947 року відомо, що полідактилія у котів успадковується як проста неповна домінантна ознака зі змінною експресією, але у мейн-кунів вона успадковується як аутосомно-домінантна ознака з повною пенетрантністю та високою фенотиповою варіабельністю. Вважається, що кішки породи мейн-кун найбільш схильні до даної генетичної особливості. Ця порода в 40% передбачає наявність у тварини зайвого пальця [5]. Вчені досліджували LMBR1 як ген-кандидат на полідактилію у кішок, і на сьогоднішній день було ідентифіковано три різні точкові мутації, пов'язані з фенотипом, причому деякі лінії досі не з'ясовані. Виходячи з походження кішок, проаналізованих у початковому дослідженні, мутації були названі мутацією Хемінгуея (Hw), UK1 і UK2. Не спостерігалось жодної фенотипічної різниці між котами, гетерозиготними або гомозиготними за мутацією Хемінгуея. Крім того, є докази принаймні однієї додаткової мутації, яка викликає полідактилію у кішок і яка не локалізована в LMBR1 [4]. Було досліджено успадкування несиндромальної преаксіальної полідактилії котів, і дані родоводу як від безпородних домашніх кішок, так і від котів Хемінгуея узгоджуються з аутосомно-домінантною моделлю її успадкування [6, 7]. Було визначено три варіанти, відповідальні за несиндромальну преаксіальну полідактилію. Вони розташовані в регуляторній послідовності гена SHH, який, як відомо, бере участь у розвитку кінцівок. Ця зона регуляторної послідовності поляризаційної активності, названа ZRS, розташована в інтронній послідовності гена LMBR1. Всі три варіанти були виявлені у безпородних європейських домашніх кішок, що живуть у Великобританії (варіанти з назвами UK1 і UK2), і у кішок Хемінгуея (варіант Hw), що живуть в США [8].

У *собак* за наявності аномалії відповідає аутосомно-рецесивний ген. Шляхом дослідження корейської породи сапсарі, бігль, англійський кокер-спанієль, малінуа, ротвейлер, шотландська вівчарка, стандартний пудель, стандартний шнауцер, ши-тцу та йоркширський тер'єр було визначено дві нуклеотидні заміни, які були пов'язані з наявністю полідактилії задньої кінцівки. Обидві заміни розташовані в інтроні 5 білка мембрани 1 гена розвитку кінцівок (LMBR1) на CFA 16. Локус відбувається в інтронному консервативному елементі, кодованому як ZRS, який цис-регулює локус звукового їжака (SHH). Функціонально ALX-4 впливає на експресію SHH у зачатку кінцівки, що розвивається, і було показано, що він

відповідає за дублювання першої цифри в нульовій миші ALX-4. Повідомлялося про інші випадки полідактилії у таких порід собак, як великі піренеї, далматин, бордер-колі, австралійська вівчарка та сенбернар [4]. Прояв такої аномалії трапляється і у непородистих собак. Варто зауважити, що іноді собаки - «полідакти» володіють не тільки «багатопалістю», але й деякими іншими аномаліями, що виявляються одночасно з полідактилією, такими як поперековий сколіоз, наявність коротких деформованих велико-і малогомілкових кісток, брахігнатизм, розщеплення піднебіння та губи, відсутність одного або обох вух, наявність додаткового грудного хребця та ребра/ребер [2].

Полідактилія усувається шляхом нескладної операції з видалення зайвих пальців та/або їх зачатків. До лікування рекомендовано вдаватися, якщо це приносить тварині дискомфорт (кульгавість, чіпляння за сторонні предмети, проблеми з бігом та ін.). Проводити операцію краще в максимально ранні терміни, коли тварина ще зовсім молода [3]. Якщо нагальної потреби в оперативному втручанні немає, то тоді просто необхідне регулярне підстригання пазурів.

Отже, можемо зробити висновок, що полідактилія – це спадкова аномалія, яка впливає виключно на пальці кінцівок тієї чи іншої особини і лише зрідка проявляється разом з іншими, більш небезпечними аномаліями. Як правило, це відхилення не порушує нормальну життєдіяльність тварини, якщо, звичайно, не перебуває у повній або максимально спотвореній формі. Цей дефект легко виправити косметичним шляхом, провівши невелику операцію на ураженій кінцівці. До того ж така аномалія може сприйматися не тільки як спадковий дефект, але і, як особливість тієї чи іншої породи тварини. Найчастіше ці особливості тіла не впливають на життєдіяльність тварини. Винятком є особини з хворобами, які рідко успадковуються та виявляються одночасно з даними дефектами, і особливі форми цих аномалій тіла [1]. На сьогодні боротьба з полідактилією у собак і котів є важливою для збереження їхнього здоров'я, генетичної стабільності та покращення якості порід.

#### **Список використаних джерел:**

1. Онопрійчук Д.Р., Шевченко О.Б. Полідактилія та синдактилія у тварин. *Результати розвитку наукової думки: матеріали II міжнародної студенської наукової конференції*, м. Суми, 23 грудня 2022 р. С. 102-104.
2. Large A., Muller G.B. Polydactyly in development, inheritance, and evolution. *The quarterly review of Biology*. 2017. Vol. 92, №. 1. P. 1-38
3. Farrugia M.C., Calleja-Agius J. Polydactyly: a review. *Neonatal Network*. 2016. Vol. 35, №. 3. P. 135-142.
4. Haase B.; Mazrier H.; Wade C. M. Digging for known genetic mutations underlying inherited bone and cartilage characteristics and disorders in the dog and cat. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 2016. Vol. 29, №. 4. P. 269–276.
5. Paryani M.R. Syndactyly and polydactyly in a mixed-breed dog. *IJVM*. 2015. Vol. 9, №. 2. P. 143-147.
6. Lettice L.A., Hill A.E., Devenney P.S. et al. Point mutations in a distant sonic hedgehog cis-regulator generate a variable regulatory output responsible for preaxial polydactyly. *Hum Mol Genet*. 2008. Vol. 17, P. 978–985.
7. Danforth C.H. Heredity of polydactyly in the cat. *J Hered*. 1947. Vol. 38. P. 107–112.
8. Hamelin A., Conchou F., Fusellier M., et al. Genetic heterogeneity of polydactyly in Maine Coon cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2020. Vol. 22, №. 12. P. 1103-1113.

*Корнєв С. А., – студент магістратури*

*Гончаренко І. В., - д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### СІДЛАННЯ КОНЕЙ ТА ВЕРХОВА ЇЗДА ПРИ ІПОТЕРАПІЇ

**Постановка проблеми.** Оптимізація сідлання коней та верхової їзди для досягнення ефективних результатів у процесі іпотерапії. У процесі іпотерапії ефективність та безпека залежать від правильного сідлання коня та коректного виконання верхової їзди. Проте існують певні виклики та проблеми, які потребують уваги: Недостатня комфортність та безпека пацієнта. Неправильне сідлання може призвести до дискомфорту та навіть травм пацієнта, що може негативно вплинути на його психоемоційний стан та відносини з терм а тапєвтоакож відповідність коня та сідла [1].

**Мета дослідження.** Вивчення та оптимізація процесу сідлання коней та верхової їзди з метою підвищення ефективності та безпеки іпотерапевтичного процесу.

**Аналітичний огляд.** Верхової їзди при іпотерапії – це форма фізичної терапії, яка використовує взаємодію з конями для досягнення медичних та терапевтичних цілей. У цьому варіанті верхової їзди коні використовуються як засіб для поліпшення фізичного та психічного стану пацієнтів з різними медичними або розвитковими потребами. Під час верхової їзди при іпотерапії пацієнти сідають на спеціально підібраних коней під наглядом кваліфікованих іпотерапевтів [6]. Адже саме кінь є унікальним "живим тренажером", джерелом рухових стимулів, який і дає той самий позитивний біомеханічний і психогенний вплив на пацієнта.



Рис. На занятті з іпотерапії

Працюючи з конем, пацієнти можуть виконувати різноманітні вправи, які сприяють поліпшенню координації, зміцненню м'язів, покращенню рівноваги та розвитку психомоторних навичок. Верхової їзди при іпотерапії може бути корисною для людей з різними порушеннями, такими як церебральний параліч, аутизм, розлади розвитку, травматичні ушкодження мозку та інші медичні стани. Вона допомагає підвищити моторні навички, покращити психічний стан, збільшити впевненість у собі та розвинути соціальні навички. Коні, які використовуються при іпотерапії, повинні відповідати певним вимогам, щоб забезпечити безпеку та ефективність терапевтичного процесу [2].

### **Основні вимоги до коней, яких використовують в іпотерапії, включають:**

1. **Добре здоров'я:** Коні повинні мати добре здоров'я та відсутність серйозних хронічних захворювань, що можуть обмежити їхню здатність до виконання терапевтичних завдань.
2. **Доброзичливий темперамент:** Коні повинні мати м'який та доброзичливий характер, що сприяє позитивній взаємодії з пацієнтами та забезпечує безпеку під час верхової їзди.
3. **Стійкість до стресу:** Коні повинні мати високий рівень стресостійкості, оскільки вони можуть зустрічатися з непередбачуваними ситуаціями під час іпотерапії, такими як гучні звуки або несподівані рухи пацієнтів.
4. **Підходящий розмір та будова:** Коні повинні мати підходящий розмір та будову для різних категорій пацієнтів. Наприклад, коні для дітей повинні бути меншими та мають ніжнішу будову, щоб забезпечити зручність та безпеку верхової їзди.
5. **Досвід роботи з пацієнтами:** Коні повинні мати досвід роботи з пацієнтами, особливо з тими, хто має обмеження або потребує особливої уваги. Це допоможе забезпечити плавний та успішний процес іпотерапії.
6. **Регулярність ветеринарного догляду:** Коні повинні регулярно проходити ветеринарний огляд та отримувати необхідні вакцинації та лікування для забезпечення їхнього добробуту та здоров'я [4].

Верхова їзда в іпотерапії сприяє розвитку координації, зміцненню м'язів та поліпшенню рівноваги у пацієнтів.

Правильне сідлання коня є ключовим аспектом успішної іпотерапії, оскільки воно впливає на комфортність та безпеку пацієнта [5].

Підбір правильного сідла та методики верхової їзди повинен бути індивідуалізованим для кожного пацієнта з урахуванням його фізичних та емоційних потреб.

Забезпечення безпеки пацієнта під час верхової їзди включає в себе вибір відповідного обладнання та підготовку кваліфікованих терапевтів. Взаємодія з конем під час верхової їзди в іпотерапії сприяє розвитку довіри та встановленню позитивного емоційного зв'язку у пацієнта [3].

Правильно організована верхова їзда та сідлання коней підвищує ефективність іпотерапії та сприяє досягненню позитивних результатів у пацієнтів з різними патологіями та вадами розвитку.

**Висновок.** Отже, верхова їзда при іпотерапії є ефективним та цінним методом терапії, який заслуговує на увагу як медичних фахівців, так і суспільства в цілому. Цей метод може бути важливим елементом комплексного підходу до лікування та реабілітації різних медичних станів та розвиткових порушень.

### **Список використаних джерел**

1. Бас, М. М., Дючовні, К. А., та Ллабре, М. М. (2009). Вплив терапевтичного верхового катання на соціальне функціонування дітей з аутизмом. Журнал аутизму та розладів розвитку, 39(9), 1261-1267.
2. Гончаренко І.В. Відбір та система підготовки коней для іпотерапії / Науковий вісник НУБіП України. Серія "Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва". – К., 2018. – Вип. 289. – 152-163.
3. Холм, М. Б., Бейрд, Дж. М., Кім, Й. Дж., та ін. (2009). Результати терапевтичного верхового катання за батьківськими цілями для дітей з порушенням спектра аутизму: багатократний випадок застосування АВА, що досліджує дозування та загальність у домашніх умовах та громаді. Журнал аутизму та розладів розвитку, 39(9), 1261-1267.
4. Стерба, Дж. А. (2007). Чи реабілітують терапія верхової їзди або терапевтична верхова їзда дітей з церебральним паралічем?. Медична та дитяча неврологія, 49(1), 68-73.
5. Ценг, С. Ш., Чен, Х. С., та Там, К. В. (2013). Систематичний огляд і мета-аналіз ефекту верхової їзди на великі моторні відгуки у дітей з церебральним паралічем. Інвалідність та реабілітація, 35(2), 89-99.

6. Уорд, С. С., Валон, К., Руснак, К., Венделл, К., та Пашалл, Н. (2013). Асоціація між терапевтичним верховим катанням і соціальним спілкуванням та реакціями на дотики дітей з аутизмом. Журнал аутизму та розладів розвитку, 43(9), 2190-2198.

**УДК 574.5:556.55**

**Коробко С. О.**, – студент 3 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ  
**Рудик–Леуська Н. Я.**, – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

### **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ГІДРОБІОНТІВ**

Зміна клімату є результатом збільшення викидів парникових газів в атмосферу, що є наслідком різних видів людської діяльності. Розчинення вуглекислого газу, який має найбільшу частку серед парникових газів з точки зору внеску в глобальне потепління і зміну клімату, в морській воді набагато більше, якщо порівнювати з іншими газами в атмосфері. Океани є великими резервними ресурсами. Оскільки вони складають значну частину нашої планети і мають багате біорізноманіття. Океани і моря є водними екосистемами, на які впливає процес змін, спричинений глобальним потеплінням [1]. Таким чином, вплив потепління на ріст і розмір у віці, а також смертність у природних популяціях є ключовою прогалиною для прогнозування наслідків зміни клімату для спектрів чисельності популяції гідробіонтів.

Серед наслідків, які глобальне потепління спричинило і, ймовірно, спричинить на водні екосистеми, можна назвати підвищення температури води та висихання озер, регресію льодовиків, підвищення рівня моря, деградацію прибережних екосистем, зміну кількості та моделей опадів, зміну частоти та щільності екстремальних погодних явищ, зміну русел річок, збільшення кількості вимираючих видів та збільшення ареалів розповсюдження переносників хвороб [1].

Пойкілотермні види, які становлять 99% видів у всьому світі, "зменшуватимуться" з глобальним потеплінням, відповідно до загальних моделей росту та правила "температура-розмір", які передбачають зменшення розмірів дорослих організмів з потеплінням. Проте, вони також передбачають швидший ріст молодих особин, а отже, більші розміри у віці молоді риб. Отже, вплив потепління на розмірну структуру популяції риб залежить від взаємодії між тим, як потепління впливає на рівень смертності, темпи росту молоді та дорослих особин. Однак, оскільки розподіл розмірів багатьох видів риб охоплює кілька порядків величини, а вплив температури на розмір може залежати від розміру або віку, важливо точно визначити, які розміри або стадії життя, за прогнозами, зменшаться. [2].

Правило "температура-розмір" або temperature-size rule (TSR) – це широко поширене явище, яке описує фенотипову пластичну реакцію розміру виду на температуру. Його сенс полягає в тому, що пойкилотермні особини, вирощені при більш низьких температурах, досягають зрілості при більших розмірах, ніж при більш високих. Згідно з цим правилом, даний процес зумовлений неоднаковою тепловою реакцією темпів росту та розвитку [3]. Ця фенотипічно пластична реакція спостерігається у багатьох досліджених пойкилотермних видів. Проте, результати даних робіт важко екстраполювати на можливий вплив глобального потепління на водні екосистеми, адже майже всі досліді на дану тематику проводилися в лабораторних умовах, а не у великомасштабних експериментальних установках.

Прикладом є унікальне 23-річне дослідження, що проводилося в Швеції на основі довгих часових рядів біологічних зразків з унікальної закритої бухти, що нагрівається на 5–10 °C охолоджувальною водою з сусідньої атомної електростанції, надало нам певної ясності. Даний експеримент проводився в обігрівній зоні у штучно ізольованій популяції окуня європейського (*Perca fluviatilis*) від природної зони зі звичайним рівнем температури для цієї зони. В результаті, на території, що обігрівається, темпи росту були вищими для всіх

розмірних категорій, а отже, розмір у віці був більшим для всіх вікових груп, порівняно з контрольною територією. Хоча рівень смертності також був вищим (що знизило середній вік на 0,4 року), швидші темпи росту призвели до збільшення середнього розміру на 2 см на території, що обігривається. Збільшення показника смертності показує, що потепління призводить до швидшого метаболізму (швидшого «темпу життя»), що, у свою чергу, пов'язано з меншою тривалістю життя. Аналіз показує, що смертність, на додаток до пластичного росту та реакції на розмір, є ключовим фактором, що визначає розмірну структуру популяцій, які зазнають впливу потепління. У той час як інші фактори, крім температури, могли сприяти спостережуваному підвищеному росту та смертності, температурний контраст є надзвичайно великим для природних систем. Крім того, нагрівання відбувалося в масштабі цілої екосистеми, що робить висновки дуже актуальними в контексті глобального потепління [3].

Отже, глобальне потепління та підвищення температури води загалом впливає на водні екосистеми й їх складові. Можна зробити припущення про те, що глобальне потепління може мати значний вплив на біорізноманіття водних екосистем, складові якої мають важливе значення для людського життя та економіки.

#### Список використаних джерел:

1. Ana Sayfa » DergiPark. The Impact of Global Warming on Aquatic Life. URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/565566#:~:text=The%20impacts%20that%20global%20warming,change%20in%20the%20frequency%20and>
2. Lindmark M., Karlsson M., Gårdmark A. Larger but younger fish when growth outpaces mortality in heated ecosystem. eLife. URL: <https://elifesciences.org/articles/82996#fig2s6>
3. Jack Forster, Andrew G. Hirst. The temperature-size rule emerges from ontogenetic differences between growth and development rates. URL: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2435.2011.01958.x>

УДК:573.575

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### ПОЛІМОРФІЗМ КАРІОТИПІВ AMPHIPODA

Серед ракоподібних Amphipoda займає чільне місце, нараховуючи за даними Всесвітньої бази даних амфіпод (WAD), яка є частиною Всесвітнього реєстру морських видів (WoRMS), понад 10,5 тисяч видів [1, 2]. Ряд Amphipoda є частиною надряду Pera carida, об'єднав різноманітну групу дрібних креветкоподібних таксонів, які виводять нащадків в сумці, минуючи стадію личинки. Бокоплави мають довжину від 1 до 340 мм (у надгігантського виду *Alicella gigantea* (Chevreux, 1899)). Амфіпода можна знайти як у прісноводних так і в усіх морських середовищах існування від пляжів до найглибших океанських жолобів, вони колонізували прісну воду та наземні середовища проживання [2]. Бокоплави займаючи різноманітні екологічні ніші (травоїдні, детритоїдні, мікрохижаки, падальщики та ектопаразити), є важливим компонентом водних екосистеми, відіграючи фундаментальну роль в харчових ланцюгах різних угруповань. Їх можна зустріти в річках, озерах, пищаних пляжах, печерах від Арктики до тропічних островів [2]. Не дивлячись на важливість Amphipoda знання про їх каріотиби є досить фрагментарними. На сьогодні встановлено каріотиби лише близько 150 видів, а більшість родин бокоплавів залишаються недослідженими [3, 4].

У гаммаридових бокоплавів (підряд Gammaridea) найчастіше зустрічається 52 хромосоми мета- та/або субметацентричного типу [4, 5, 6]. Кількість хромосом досліджених на сьогодні видів Amphipoda коливається від  $2n = 8$  у *Aora gracilis* (Bate, 1857) [4] до *Hyperia galba* (Montagu, 1813), у якого було встановлено  $2n=126$ , що, можливо, є результатом подвоєння каріотипу *Hyperia dilatate* ( $2n=58$ ). Каріотиби бокоплавів характеризуються

поліморфізмом, пов'язаним з додатковими В – хромосомами. Переважна більшість хромосом в каріотипах вивчених видів є метацентричними та субметацентричними. Ця обставина свідчить про те, що для морських і прісноводних, а також мілководних і глибоководних видів бокоплавів характерні каріотипи з високим рівнем симетрії. Деякі автори вважають, що рівень симетрії каріотипу можна віднести до еволюційного віку виду [7, 8]. Таким чином, відповідно до каналізаційної моделі хромосомної еволюції, яка постулює вибіркоче значення хромосомних змін в еволюції організмів і існування каріотипів, які є оптимальними для кожної адаптивної зони, стародавні види повинні мати більш однорідні та симетричні каріотипи, ніж ті, що виникли порівняно недавно [9, 10]. Згідно з цією концепцією, симетрія каріотипів гамарид, які демонструють наявність лише рівноплечих хромосом, ймовірно, підтверджує гіпотезу про реліктове походження багатьох видів, висловлену Бекманом (1984) [11], тобто ціла низка видів бокоплавів є представниками стародавньої фауни, яка була поширена більше 30 млн років тому. На підставі того факту, що медіанне та субмедіанне положення центромер є характеристиками хромосом бокоплавів, було припущено, що тенденція еволюції каріотипів діє в напрямку збільшення симетрії [12].

Таким чином, з огляду на різноманітність ареалів розповсюдження, чисельність видового складу, Amphipoda є привабливою моделлю вивчення еволюції каріотипів. Каріотипи бокоплавів, які мешкають на території України залишаються невивченими. Іншим важливим аспектом вивчення гамарид є їх використання у дослідженнях генотоксичності різних факторів навколишнього середовища. В Україні внаслідок військових дій та в результаті господарської діяльності у водойми потрапляють хімічні сполуки, які мають генотоксичний вплив на гідробіонти. Іншим потужним чинником впливу на мешканців водойм є іонізуюче опромінення в зоні відчуження ЧАЕС, природних родовищ урану. Усе це дає підстави до розробки нових підходів щодо оцінки генотоксичного впливу на гідробіонтів за використання бокоплавів.

#### Список використаних джерел:

1. [World Amphipoda Database \(marinespecies.org\)](http://WorldAmphipodaDatabase.org)
2. Horton, T.; De Broyer, C.; Bellan-Santini, D.; Coleman, C. O.; Copilaş-Ciocianu, D.; Corbari, L.; Daneliya, M. E.; Dauvin, J.-C.; Decock, W.; Fanini, L.; Fišer, C.; Gasca, R.; Grabowski, M.; Guerra-García, J. M.; Hendrycks, E. A.; Hughes, L. E.; Jaume, D.; Kim, Y.-H.; King, R. A.; Lo Brutto, S.; Lörz, A.-N.; Mamos, T.; Serejo, C. S.; Senna, A. R.; Souza-Filho, J. F.; Tandberg, A. H. S.; Thurston, M. H.; Vader, W.; Väinölä, R.; Valls Domedel, G.; Vandepitte, L.; Vanhoorne, B.; Vonk, R.; White, K. N.; Zeidler, W. (2023). The World Amphipoda Database: history and progress. *Records of the Australian Museum*. 75(4): 329-342. <https://doi.org/10.3853/j.2201-4349.75.2023.1875>
3. Coleman CO. Karyological studies in Amphipoda (Crustacea). *Ophelia* 1994, 39: 93-105.
4. Libertini, A., Colomba, M. S., & Vitturi, R. (2000). Cytogenetics of the amphipod *Jassa marmorata* (Corophioidea: Ischyroceridae): karyotype morphology, chromosome banding, fluorescent in situ hybridization, and nuclear DNA content. *Journal of Crustacean Biology*, 20(2), 350-356.
5. Libertini, A., & Rampin, M. (2009). A molecular cytogenetic study on some Icelandic amphipods (Crustacea) by fluorescence in situ hybridization (FISH). *The Open Zoology Journal*, 2(1).
6. Libertini A, Krapp-Schickel T. Chromosome number and karyotype analysis in eight marine amphipod (Crustacea) species. *Pol Arch Hydrobiol* 2000; 47: 465-71.
7. Natyaganova, A. V., & Sitnikova, T. Y. (2012). Karyotype of the Baikal amphipod *Polyacanthisca calceolata* Bazikalova, 1937, (Crustacea, Amphipoda). *Chromosome Science*, 15(1+2), 43-48.
8. Stebbins GL (1971) Relationships between adaptive radiation, speciation and major evolutionary trends. *Taxon* 20: 3-16.
9. White MJ (1973) *Animal cytology and evolution*. Cambridge Univ Press, New York.

10. Bickham JW, Baker RJ (1979) Canalisation model of chromosomal evolution. Bull Carnegie Mus Natur Hist 13: 70-84.
11. Bekman MYu (1984) Glubokovodnaya fauna amfipod. In: Sistematika i evolutsiya bespozvonochnykh Baikala, Nauka, Novosibirsk, pp 114-123.
12. Libertini A & Lazzaretto I (1993) Karyotype morphology in *Hyperiella dilatata* Stebbing, 1888 (Amphipoda: Hyperiidae) from the Ross Sea (Antarctica). Polar Biol 13: 101-103.

*Кранівка А.В., - аспірант кафедри бджільництва,*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Повозніков М. Г., - Доктор с.-г. наук, професор, академік Академії наук вищої освіти*

*України, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ТРОФІЧНОМУ ЛАНЦЮГУ БДЖІЛ**

З 2022 року Україна займає 2-ге місце по експорту меду в світі. За 2023 рік Україна експортувала на світовий ринок майже 55 тисяч тонн меду загальною вартістю до 121 млн.доларів. [1]

Бджільництво одна із найважливіших галузей сільського господарства, яка забезпечує виробництво меду, пилку, воску, перги, прополісу, маточного молочка, бджолиної отрути, бджолиного гомогенату, а також відіграє важливу функцію у запиленні ентомофільних рослин, підтримуючи багатосторонні зв'язки у тваринному і рослинному світі.

Вивчення можливих шляхів прискореного розвитку галузі бджільництва та формування ринку його продукції нині набуває пріоритетного значення, оскільки важливою статтею експортного потенціалу аграрного сектору України потенційно може стати саме продукція галузі бджільництва [2, с. 89].

Високий попит на продукцію бджільництва та висока конкуренція на ринку вимагає від виробників зосередитись на збільшенні продуктивності бджолиних сімей, при цьому важливо не втратити якість самого продукту.

Одним з методів, яким можна вплинути на продуктивність бджолиних сімей є використання мінерально-кормових добавок. Додавання мікроелементів, органічного та неорганічного походження, до раціону бджіл призначене для стимуляції їхнього метаболізму. Це впливає на біохімічні процеси у їхньому організмі, сприяючи активізації фізіологічних процесів, підвищенню репродуктивної здатності та стійкості медоносних бджіл. З такою метою часто застосовують такі мікроелементи як Co, Zn, Cu, Mn, Cr, Ni, Se і Ge. [3]

У рамках різних досліджень науковці спирались на вплив тих чи інших речовин на різні фізіологічні процеси в організмі бджіл, але досі недостатньо вивчено кількість та форма для оптимального застосування мінеральних добавок. Варто враховувати що біологічна активність мінералів значно залежить від наявності їх у складі ензимів, та гормонів, кількості в організмі та наявності інших синергетичних, чи антагонічних мікроелементів. Це і пояснює тісний взаємозв'язок мікроелементів та вітамінів, комплексна дія яких забезпечує важливі метаболічні процеси в організмі.

Традиційно мікроелементи застосовувалися в формі неорганічних солей, що відзначається високою токсичністю, та негативно впливає на тривалість життя медоносних бджіл. Безпечнішою формою виступають карбоксилати харчових кислот, в біо доступній формі, що дозволяє швидко і ефективно засвоюватися. [4]

Цитрати мікроелементів – найбільш перспективні щодо збагачення харчових продуктів і кормів органічні сполуки. Як альтернативу хімічним методам синтезу сполук металів з органічними кислотами (зокрема, лимонною кислотою) запропоновано метод їх отримання за допомогою нанотехнології. Цей спосіб дешевший, дозволяє вийти на промислові обсяги виробництва та створити цитрати біометалів високої чистоти. [5, 6]



Синтез цитратів за аквананотехнологією відбувається в два етапи. На першому етапі отримують водний колоїдний розчин наночастинок металів диспергуванням високочистих гранул відповідних металів імпульсами електричного струму в деіонізованій воді. На другому етапі отримують власне карбоксилати біогенних металів за реакцією прямої взаємодії високо хімічно активних наночастинок з лимонною кислотою. Оскільки до числа реагентів не входять жодні інші речовини, а наночастинок повністю беруть участь у хімічній реакції синтезу солі лимонної кислоти, в результаті утворюється продукт високої хімічної чистоти і, що особливо важливо, ця сполука не містить вільних наночастинок. Збагачення ж харчових продуктів сполуками мікроелементів – карбоксилатами лимонної кислоти, а не вільних наночастинок металів, знімає одну з важливих проблем ризику використання в продуктах харчування високо реакційно здатних і мало контрольованих наночастинок, властивості яких постійно міняються з часом і зміною середовища [7].

Комплексна підгодівля бджолосімей в весняно-літні та осінні періоди, мінеральними добавками, коли бджоли не можуть отримати в достатній кількості мінералів, або спостерігається дисбаланс мікроелементів, може позитивно вплинути на продуктивність, тривалість життя, і резистентність до інфекційних, та інвазійних хвороб бджіл.

Незважаючи на велику кількість наукових праць, є перспективи для подальших досліджень в цій галузі, які можуть сприяти його вдосконаленню та кращому вивченні впливу тих чи інших сполук та їх комбінацій на життєдіяльність бджолиних сімей. І як наслідок позитивно впливатимуть на зростання їх продуктивності та на медозбір.

#### **Список використаних джерел:**

1. УНІАН. (Українське Незалежне Інформаційне Агентство Новин) URL: <https://www.unian.ua/economics/agro/solodka-statistika-ukrajina-zakriplyuyetsya-na-liderskih-pozicijah-z-eksportu-medu-v-yes-12435915.html>
2. Чміль А.С., Діброва А.Д. Сучасний стан галузі бджільництва України. Конкурентоспроможність аграрного сектору в умовах функціонування Зони вільної торгівлі з Європейським Союзом : збірник тез II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Київ, 11 квітня 2019 року. Київ : НУБіП України, 2019. С. 89–91.
3. Ковальчук, І. І. Мінеральні елементи в організмі медоносних бджіл за згодовування цитрату селену. Ветеринарна біотехнологія, 2012, 21, 239–243.
4. Standifer, L. N., Moeller, F. E., Kauffeld, N. M., Herbert, E. W., Jr., Shimanuki, H. Supplemental Feeding of Honey Bee Colonies. United States Department of Agriculture Agriculture Information Bulletin, 1977, 41, 38.
5. Стойка, Р. С., Багатофункціональні наноматеріали для біології і медицини: молекулярний дизайн, синтез і застосування. Ред., «Наукова думка НААН України»: Київ, 2017, 363с.
6. Сердюк, А. М., Гуліч, М. П., Каплуненко, В. Г., Косінов М. В. Нанотехнології мікронутрієнтів. Проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів. Журнал академії медичних наук, 2010, 16 (1), 107-114.
7. European Nan OSH Conference – Nanotechnologies: A Critical Area in Occupational Safety and Health, 2007. <http://www.nanowerk.com>

*Крижановській А.О., магістр 1-го року навчання кафедри бджільництва  
Войналович М.В., канд. с.-г. наук, доцент кафедри бджільництва  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї-ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ БДЖОЛИНИХ МАТОК**

Медоносна бджола (*Apis mellifera*) є еусоціальним запилювачем, який має значне значення для екосистеми. Сім'я медоносних бджіл зазвичай містить одну матку, і успіх сім'ї значною мірою залежить від цієї особини. Матка відповідає за відкладання яєць, і вона особливо важлива для росту та виживання бджолої сім'ї [1].

Штучне вирощування бджолиних маток є життєво важливим у бджільництві для регулярного розширення колоній, мінімізації тенденції до роїння, підвищення розплоду та виробництва меду, збільшення кількості колоній та покращення їх генетичних характеристик [2]. Бджолярі цінують високоякісних маток, оскільки вони в кінцевому підсумку призводять до більшого виробництва продуктів бджільництва та більшого економічного прибутку. Проте популяція сімей медоносних бджіл різко скоротилася в багатьох країнах [3]. Дійсно, бджолярі часто повідомляли, що за останні кілька років невдача маток вважалася одним із найважливіших факторів, що призводять до втрати бджолиних сімей [4]. Невідповідне використання методів штучного вирощування маток призведе до зменшення медоносних бджіл [5]. Отже, все більше дослідників і бджолярів зосереджуються на тому, як штучно виростити високоякісних маток.

Технологія виведення бджолиних маток тісно пов'язана із біологією розмноження і життєдіяльністю сім'ї. Вирощування маток при однакових умовах у різних сім'ях має свої особливості та відмінності. Більшість сімей-вихователюк активно вирощують молодих маток, але трапляються сім'ї, які відмовляються від вирощування маточних личинок. Причини, що пов'язані з цим питанням полягають не тільки у спадкових ознаках бджолої сім'ї, але й залежать від взаємодії багатьох факторів, які впливають на сім'ю. Штучне виведення бджолиних маток базується на особливості сім'ї відновлення її цілісності. Існують різні способи формування сімей-вихователюк, одні рекомендують залишати увесь розплід, інші – відбирати відкритий, те саме стосується й співвідношення бджіл у сім'ї [6].

Тому мета наших досліджень полягала у вивченні продуктивності сімей-вихователюк за різних способів їх формування.

Нами було сформовано контрольну і дослідну групи сімей-вихователюк, які мали однакову кількість корму та силу. Відмінність між ними полягала лише у різному віковому співвідношенні робочих бджіл та розплоду.

При формуванні контрольної групи підбирали сім'ї у яких бджоли покривали 10 рамок із яких 8 були з розплідом, співвідношення вікових груп бджіл і розплоду залишалось незмінним (природним).

Дослідні сім'ї мали у своєму складі 75% молодих та 25% льотних бджіл, співвідношення відкритого і печатного розплоду було як 1:5. У кожній партії сім'ї-вихователюк пропонували 35 личинок.

Оцінку якості бджолиних маток проводили на основі визначення їх маси і розвитку статевих органів - кількості яйцевих трубочок. Додатково здійснювали вимірювання довжини та об'єму маточників, а кількість корму, яким бджоли годували маточних личинок визначали шляхом зважування його на 3-й день після прищеплення.

Для визначення числа яйцевих трубочок відпрепаровані яєчники бджолиних маток заливали в целлоїдин користуючись загальноприйнятою методикою.

Результати обліку прийому личинок на маточне виховання сім'ями-вихователюками сформованими різними способами свідчать, що відсоток прийому личинок в сім'ях-вихователюках контрольної групи був меншим на 5,7 % в порівнянні із дослідною ( $P < 0,001$ ).

Встановлено, що якісніших маток одержували у сім'ях-вихователках дослідної групи, де поважали бджоли молодого віку і печатний розплід був у співвідношенні до відкритого 5:1. Матки з цієї групи мали масу 195,8 мг, що на 4,1 мг більше середньої маси маток контрольної групи ( $P < 0,001$ ).

Аналізуючи проміри маточників, які отримані за різних способів формування сімей-вихователок слід відмітити, що маточники більшого розміру одержані при виведенні маток у дослідній групі. При порівнянні з контрольною групою маточники цієї групи перевищували їх на 1 мм. Аналогічна тенденція спостерігалась і щодо об'єму маточників, збільшення даного показника на  $0,1 \text{ см}^3$  по відношенню до контрольної групи ( $P < 0,001$ ).

Одержані нами експериментальні дані щодо кількості яйцевих трубочок свідчать про те, що спосіб формування сімей-вихователок має значний вплив на розвиток яєчників маток. Так, бджолині матки, яких виховували сім'ї-вихователки до складу яких 75% молодих бджіл і співвідношення відкритого і печатного розплоду становило 1:5, мали в середньому 169,3 шт яйцевих трубочок в одному яєчнику, що 8,3 шт більше ніж в маток контрольної групи ( $P < 0,001$ ).

Аналізуючи дані про кількість корму і масу 3-х денних личинок в маточниках личинок встановлено, що в маточниках 3-х денних личинок при формуванні сім'ї-вихователки із врахуванням вікового складу робочих особин і співвідношення розплоду кількість корму було більше, різниця склала 119,7 мг на користь контрольної групи, різниця статистично вірогідна при високому рівні значення ( $P < 0,001$ ). В масі 3-х денних личинок спостерігалася аналогічна тенденція збільшення маси личинок дослідної групи, середнє значення цього показника в цій групі складало 263,4 мг, що на 25,6 мг більше від аналогічного показника контрольної групи ( $P < 0,01$ ).

Віковий склад бджіл, співвідношення відкритого і печатного розплоду у сім'ї-вихователці відіграє важливе значення у кормозабезпеченні маточних личинок, що є вирішальним для отримання якісних бджолиних маток.

#### Список використаних джерел:

1. Winston, M. L. (1991). *The biology of the honey bee*. harvard university press.
2. Adgaba, N., Al-Ghamdi, A., Tadesse, Y., Alsarhan, R., Single, A., Mohammed, S. E., & Khan, K. A. (2019). The responses of *Apis mellifera jemenitica* to different artificial queen rearing techniques. *Saudi journal of biological sciences*, 26(7), 1649-1654.
3. Stankus, T. (2008). A review and bibliography of the literature of honey bee Colony Collapse Disorder: a poorly understood epidemic that clearly threatens the successful pollination of billions of dollars of crops in America. *Journal of Agricultural & Food Information*, 9(2), 115-143.
4. Kulhanek, K., Steinhauer, N., Rennich, K., Caron, D. M., Sagili, R. R., Pettis, J. S., ... & vanEngelsdorp, D. (2017). A national survey of managed honey bee 2015–2016 annual colony losses in the USA. *Journal of Apicultural Research*, 56(4), 328-340.
5. Yi, Y., Liu, Y. B., Barron, A. B., & Zeng, Z. J. (2021). Effects of commercial queen rearing methods on queen fecundity and genome methylation. *Apidologie*, 52, 282-291.
6. Yu, L.; Shi, X.; He, X.; Zeng, Z.; Yan, W.; Wu, X. High-Quality Queens Produce High-Quality Offspring Queens. *Insects* 2022, 3, 486. <https://doi.org/10.3390/insects13050486>

*Крук О. П., – докторантка\* кафедри технологій виробництва молока та м'яса, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Угнівенко А. М., – д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри технологій виробництва молока та м'яса, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **КОНФОРМАЦІЯ ТУШ ПОМІСНИХ БУГАЙЦІВ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ЯКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ЯЛОВИЧИНИ**

Наведено результати оцінювання у помісних бугайців української чорно-рябої та голштинської молочних порід кореляційних зв'язків між забійними, морфологічними та технологічними ознаками яловичини і конформацією (м'ясистістю) туш, яку використовують для їх класифікації у країнах ЄС відповідно до системи EUROP.

Для стимулювання виробників яловичини України підвищувати потенціал м'ясної продуктивності поголів'я поширених в країні порід і гармонізування вітчизняних стандартів відповідно до зарубіжної практики класифікації туш. Ми розпочали оцінювати зв'язок між якісними ознаками яловичини так туш такими як вираженість м'ясних форм [1], ступінь розвитку підшкірного жиру-поливу [2], площа «м'язового вічка» [3] і колір м'язової тканини [4]. Ці ознаки мають велике значення для розвитку міжнародної оцінки туш, отриманих від тварин молочного напрямку продуктивності [5], від яких у багатьох європейських країнах, виробляють яловичину [6]. У дослідженнях [7], доведено, що конформація туш суттєво пояснює різницю за кількістю цінних відрубів яловичини. Підтверджено [8] також, що різні поєднання порід мають різну конформацію туш, яка корелює з багатьма ознаками м'ясної продуктивності та відкладенням жиру у тварин.

В Україні значну частку яловичини отримують і від помісних тварин молочних порід. Тому, метою дослідження було оцінити кореляційний зв'язок між конформацією туш та якісними ознаками яловичини у помісних бугайців, отриманих від корів української чорно-рябої молочної породи та бугаїв голштинської.

Досліди провели у ФГ «Журавушка» Броварського району Київської області. Від народження до 4-місячного віку 26 бугайців утримували у групі. Їх передзабійну живу масу визначали у віці від 20 до 22 місяців зважуванням після 24-годинного голодування за вільного доступу до води. Забій бугайців тварин провели в забійному цеху (с. Калинівка). Після забою тварин і зняття із них шкури їх туші зважували. Конформацію туш та полив їх жиром класифікували візуально відповідно до методики EUROP [9]. Відповідно до вимог JMGA (2000) [10] провели оцінювання кольору м'язової і жирової тканин та мармуровості.

У бугайців у віці від 20 до 22-х місяців не встановлено вірогідної кореляції між конформацією (м'ясистістю) туш і передзабійною живою масою і масою туш, яка в основному впливає на вихід яловичини. Вірогідний зворотній кореляційний зв'язок ( $-0,416$ ;  $P>0,95$ ) встановлено між конформацією та кількістю у ній сухожилок і зв'язок. Позитивна ( $0,566$ ;  $P>0,99$ ) кореляція була між м'ясистістю туш і масою у ній м'язової тканини другого сорту та кісток ( $0,608$ ;  $P>0,999$ ), з розвитком жиру-поливу ( $0,565$ ;  $P>0,99$ ) та мармуровістю м'яса ( $0,399$ ;  $P>0,95$ ). Проявляється тенденція до зворотньої кореляції між конформацією туш і вмістом ній м'язової тканини вищого та першого сортів, масою жирової тканини, площею «м'язового вічка».

**Висновки.** У помісних бугайців від корів української чорно-рябої молочної породи і голштинських бугаїв у віці від 20 до 22 місяців існує позитивна і вірогідна кореляція між конформацією туш масою м'язової тканини другого сорту, кісток, розвитком жиру-поливу і мармуровістю яловичини, що дозволяє прогнозувати за урахування вираженості досліджуваної ознаки. У подальшому слід визначити фактори управління вирощуванням і відповідно поширеної в Україні великої рогатої худоби, та кількісними і якісними ознаками

яловичини та якісних ознак туш, які б сприяли поєднанню з сенсорними і фізико-технологічними властивостями яловичини.

#### Список використаних джерел:

1. Ugnivenko, A., Kruk, O., Nosevych, D., Antoniuk, T., Kryzhova, Y., Gruntovskiy, M., Prokopenko, N., Yemtcev, V., Kharsika, I., & Nesterenko, N. (2023). The expressiveness of meat forms of cattle depending on the content of adipose tissue under the skin and between the muscles. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 358 – 370. <https://doi.org/10.5219/1869>.
2. Kruk, O., Ugnivenko, A., Antoniuk, T., Kolisnyk, O., Nosevych, D., Tolok, S., Kolesnikova, O., Zhurenko, V., Brovenko, T., & Vakulenko, V. (2023). Quality of bull beef of the Ukrainian black and white dairy breed in dependence on the development of subcutaneous adipose tissue. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 997 – 1008. <https://doi.org/10.5219/1917>.
3. Ugnivenko, A., Getya, A., Nosevych, D., Antoniuk, T., Kruk, O., Slobodyanyuk, N., Ivaniuta, A., Omelian, A., Gryshchenko, S. & Israelian, V. (2022). The study of “muscle eye” in bulls of Ukrainian black-spotted dairy-meat breed as a factor in improving the properties of meat products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 519–529. <https://doi.org/10.5219/1762>.
4. Kruk, O., & Ugnivenko, A. (2024). Relationship between the chemical composition, physical, technological, and sensory properties of beef and the colour of muscle tissue. *Animal Science and Food Technology*, 15(1), 42-54. <https://doi.org/10.31548/animal.1.2024.42>.
5. Macedo, F. (2023). International beef evaluation for Carcass traits. *Interbull Bulletin*, 59, 197 – 201.
6. Ozdemir, V. F., Kocyigit, R., Yanar, M., Aydin, R., Diler, A., Palangi, V., & Lackner, M. (2024). An investigation of slaughter weight and muscle type effects on carcass fatty acid profiles and meat textural characteristics of young Holstein Friesian bulls. *Heliyon*, 1 – 14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e2731>
7. Heggli, A., Alvseike, O., Bjerke, F., Gangsei, L. E., Kongsro, J., Røe, M., & Vinje, H. (2023). Carcase grading reflects the variation in beef yield – a multivariate method for exploring the relationship between beef yield and carcase traits. *Animal*, 17(6), 100854 – 100863. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100854>.
8. János, T., Natasa, F., Salah, K. A., & Márton, S. (2023). Selection possibilities for frame size in Limousin and blonde d'Aquitaine candidate bulls. *Natural Resources and Sustainable Development*, 13(1), 49 – 60. <https://doi.org/10.31924/nrsd.v13i1.117>.
9. Commission Regulation (EC). 2008. Commission Regulation (EC) No 1249/2008 of 10 December 2008 laying down detailed rules on the implementation of the Community scales for the classification of beef, pig and sheep carcasses and the reporting of prices there of <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9716803a-8887-4956-9877-629031ec7723/language-en> 23.11.2018.
10. JMGA. Beef carcass grading standart. Japan meat grading association. – (2000). Tokyo, Japan. [https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/2017-06/TWRA120\\_Japan\\_Beef\\_Carcass\\_Grading\\_Standard.pdf](https://twinwoodcattle.com/sites/default/files/publications/2017-06/TWRA120_Japan_Beef_Carcass_Grading_Standard.pdf).

*Купінець Н.Д., - студентка факультету ветеринарної медицини,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології  
тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **ВАЖЛИВІСТЬ ГЕНЕТИЧНОГО МАРКУВАННЯ ПЛЕМІННОГО ПОГОЛОВ'Я В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Виробництво сільськогосподарської продукції в будь-якій країні світу є не тільки державно-економічною проблемою, а й соціально-політичним завданням. Одним з головних напрямків вирішення такого завдання є індустріалізація всіх галузей тваринництва, що, в свою чергу, не можливе без використання селекції. Селекція виступає головним засобом поліпшення генетичного потенціалу поголів'я тварин, що в свою чергу стимулює зростання виробництва якісної продукції та підвищенню рентабельності сільськогосподарських підприємств. В умовах широкого застосування методів селекції у сучасному тваринництві та все більшого розповсюдження штучного осіменіння, виникла проблема точності ведення племінного обліку.

У країнах з розвиненим тваринництвом розроблені і впроваджуються у практичну роботу селекційні заходи та багаторівневі системи племінного обліку. Першим етапом цієї роботи є обов'язкова сертифікація тварин, яка передбачає інтеграцію сучасних інформаційних, селекційних та генетичних методів діагностики спадкових хвороб, ДНК-контролю походження та оцінки племінної цінності тварин. Сучасні методи генетичної оцінки мають ряд суттєвих переваг перед традиційними методами, головна з яких – висока надійність отриманих результатів [1, С. 5].

Безпосередня ідентифікація певного генетичного матеріалу, можливість простежити за ним протягом багатьох поколінь в першу чергу пов'язані з застосуванням генетичних маркерів [2, С. 1]. Початок широкому застосуванню методу генетичного маркування племінного поголів'я тварин у більшості країн світу з традиційно високорозвиненим тваринництвом поклало відкриття множинного алелізму систем еритроцитарних антигенів, білків і ферментів крові в 1960–1980 рр. Але, фундаментальні основи генетичного маркування були закладені набагато раніше та пройшли довгий шлях складної еволюції, який ми спробуємо простежити та проаналізувати.

Вивчення генетичних маркерів у крові тварин було розпочато століття тому, коли Ландштейнер у 1900 році спостерігав індивідуальні відмінності в крові кіз [3].

Вивчення генетичних маркерів, особливо антигенів еритроцитів, швидко прогресувало після Другої світової війни. Стормонт зробив феноменальний внесок у 1950-х роках, згрупувавши кров великої рогатої худоби в генетичні системи, і особливо шляхом упорядкування понад 600 алелів у В системі. Антигени еритроцитів, які визначаються аглютинацією або гемолізом, були першими генетичними маркерами, які були повністю досліджені. Пошуки нових антигенів і алелів еритроцитів, які досягли свого піку в 1960-х роках, практично завершилися у 1980-х роках, коли акцент перемістився на інші генетичні маркери [4].

Розвиток інших типів маркерів також був надзвичайно швидким, і в 1996 році в усьому світі було не менше 102 лабораторій, де дослідники були зайняті ідентифікацією генетичних маркерів і використанням їх для поліпшення худоби. Прогрес був особливо швидким у США, де розробка нових методів призвела до відкриття великої серії імуногенетичних відмінностей, і на даний момент існує 11 лабораторій, більшість з яких можна вважати лідерами в цій галузі [5].

Прорив у вивченні дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) стався в 1990-х роках, і з часом маркери ДНК почали витісняти використання антигенів еритроцитів, біохімічних поліморфізмів і т.д. Зазначену ситуацію стимулювали існуючі недоліки у використанні

традиційних морфологічних та біохімічних маркерів. Більшість морфологічних маркерів є статеві обмеженими, віковими та зазнають значного впливу середовища. Біохімічні маркери демонструють низький ступінь поліморфізму. Різні генотипові класи нерозрізнені на фенотиповому рівні через ефект домінування маркера та низьке покриття геному.

Сучасні дослідники спільні у думці, що розвиток молекулярної біології протягом останніх трьох десятиліть створив нові засоби для вивчення генетики худоби та розведення тварин [6]. Відбір за генотипом став важливим інструментом у розведенні сільськогосподарських тварин. Молекулярні маркери, здатні виявляти генетичні варіації на рівні послідовності ДНК, усунули згадані вище обмеження морфологічних, хромосомних і білкових маркерів, але також мають унікальні генетичні властивості, які роблять їх більш корисними, ніж інші генетичні маркери. Вони численні і повсюдно поширені в геномі. Ці маркери відповідають часто є мультиалельними, що дає середню гетерозиготність понад 70 відсотків [7]. Практичне застосування інформації на основі маркерів залежить від вибору відповідної системи маркерів. На вибір маркерів для різних цілей впливають певні фактори - ступінь поліморфізму (PIC), автоматизація аналізу, радіоізотопи, відтворюваність техніки та вартість.

Підвищення ефективності селекційної роботи значною мірою пов'язане з картуванням геному, інтегральною оцінкою генотипу в системі генетичного моніторингу, який покликаний об'єднати в збалансовану систему комплекс генетичних тестів із метою всебічної оцінки селекційного матеріалу. Таку оцінку дає генетична інформація, що безпосередньо пов'язана з певними генами або генними комплексами [2, С. 92]. Очікується величезний розвиток молекулярних маркерів в найближчому майбутньому.

В Україні питаннями досліджень генетичної структури тварин на рівні ДНК – маркерів займаються лише декілька лабораторій, наприклад, питаннями застосування різних типів молекулярно-генетичних маркерів (ISSR-маркерів, QTL, мікросателіти) у свинарстві займаються фахівці лабораторії генетики Інституту свинарства імені О.В. Квасницького НААН України, у рибництві Інститут рибного господарства НААН України, розпочато роботу в деяких інших установах [2, С. 94].

Впровадження системи молекулярно-генетичної ідентифікації промислових тварин в Україні є дуже важливим з економічної позиції, а зокрема як потенційного експортера та для виконання міжнародних вимог та рекомендацій ISAG/FAO, ICAR та COT. Отримання якісної продукції на всіх ланках технологічного ланцюжка, оптимізація витрат при розведенні генетично якісного поголів'я, мінімізація спадкових захворювань, підвищення продуктивності – це далеко не виключний перелік переваг сучасних методів селекції та генетичного маркування промислових тварин.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бондаренко О. В. Нові підходи до ведення племінного обліку у спортивному конярстві України. Розведення і генетика тварин. 2014. Вип. 48. С. 27-36. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt\\_2014\\_48\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rgt_2014_48_7)
2. Копилов К.В. Стан та перспективи використання генотипного маркування в селекції тварин. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2010. Т. 8. № 1. С. 91-98
3. Landsteiner K. Über Agglutinationser-scheinungen normalen menschlichenBlutes. Wiener Klinische Wochenschrift. 1901. N14. P. 1132-1134
4. Stormont C. Current status of bloodgroups in cattle. Annals of the New YorkAcademy of Science. 1962. N 9. P. 251–268
5. Osterhoff DR. Genetic markers in the blood of animals: a historical review. J S Afr Vet Assoc. 1998 Mar;69(1):4-6. doi: 10.4102/jsava.v69i1.800
6. VIGNAL A., MILAN D., SANCRISTOBAL M., EGGEN A. (2002): A review on SNP and other types of molecular markers and their use in animal genetics. Genet. Sel. Evol., 34, 275-305

7. Teneva A. Molecular markers in animal genome analyses. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2009. N 25 (5-6). P. 1267-1284

**УДК 575.8**

*Кушнір В.Д., - студентка факультету ветеринарної медицини,*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **БІЛИЙ ТИГР ЯК МОДЕЛЬ ПОШИРЕННЯ МОНОГЕННОЇ ОЗНАКИ ТА ІНБРЕДНОЇ ДЕПРЕСІЇ**

Білий тигр є рідкісним варіантом бенгальського тигра (*Panthera tigris tigris*). Хоча найдавніші спостереження в джунглях індійського субконтиненту були зареєстровані в 1500-х роках, останній звіт про особину, помічену в дикій природі, датується більше п'ятдесяти років тому. Дійсно, торгівля екзотичними тваринами, трофейне полювання та знищення середовища існування сприяли значному скороченню дикої популяції. Усі білі тигри, яких сьогодні утримують у неволі, ймовірно, є нащадками Мохана, самця білого тигра, спійманого в 1951 році в колишньому штаті Рева (нині частина Республіки Індія). Крім того, розведення білих тигрів у намаганні збереження цієї ознаки призвело до інбредної депресії, що проявилось у проблемах із здоров'ям тварин. У білих тигрів відсутній феомеланін (червоно-жовтий пігмент), але спостерігається нормальне вироблення еумеланіну (коричнево-чорного пігменту). Вертикальні чорні/коричневі смуги утворюються нормально, тоді як помаранчевий фон замінюється світлим білим хутром. Крім того, у білих тигрів блакитні очі, рожеві подушечки лап і рожевий ніс. Генетична основа цього варіанту, окрім моногенного аутосомно-рецесивного способу успадкування, досі була загадковою, хоча подібність із фенотипом шиншили у мишей свідчить про можливу участь класичних альбіносних мутацій, таких як мутації тирозинази (TYR) [1].

Китайським вченим вдалося виявити секрет забарвлення білих бенгальських тигрів. Внаслідок генетичного аналізу стало відомо, що ця порода хижаків є результатом лише однієї мутації, так би мовити, «поломки» гена SLC45A2. Саме цей ген контролює нормальну роботу червоних та жовтих пігментних клітин. Група генетиків, яку очолив Шу-цзінь Ло з Пекінського університету, змогла розшифрувати геном 16 представників білих та рудих тигрів, які мешкають у зоопарку Чимлун у провінції Гуанчжоу. Після цього вчені зробили порівняння отриманих результатів. У процесі вивчення генетичного матеріалу дослідники виділили понад 500 тис. мутацій. Ці мутації існують виключно в геномі білих та відсутні в геномі рудих тигрів. Потім вчені вивчали функції отриманих зразків з метою виділення генів, які відповідають за забарвлення. Щоб отримати точніші результати, генетики отримали віртуальні «копії» ДНК ще 130 тигрів. У свою чергу, це дало змогу виключити всі дрібні мутації, які не мають зв'язку із роботою пігментних клітин. Завдяки такій методиці вдалося встановити, що білі смужки на шкурі тигрів – це ніщо інше як результат лише однієї мутації гена SLC45A2 [2].

Генетичні концепції, зокрема існування домінантних і рецесивних алелей, були, можливо, невідомі робітникам палацу Говіндгарх, коли вони парували білого тигра Мохана з помаранчевою, виловленою в дикій природі самкою, отримане потомство F1 було з помаранчевим фенотипом (перший закон Г. Менделя) і носіями білого алеля. Лише коли почали розводити гетерозиготних нащадків Мохана (Радха), народилися білі тигрята (другий закон Г. Менделя), і з'явилися лінія білих тигрів у неволі. Щоб продовжити відтворення лише бажаного білого фенотипу, постійно викортовували близькоспоріднене схрещування білих тигрів (брата та сестри, батька та доньки, матері та сина). Цей тип розмноження призвів до інбредної депресії білих тигрів і сприяв накопиченню генетичного



вантажу в цій штучній популяції. Рівень смертності дитинчат продовжував зростати, поки жоден білий тигр не вижив для розмноження [3].

Постійний інбридинг може призвести до накопичення мутацій, які при гомозиготному стані генів супроводжуються хворобами, летальні або напівлетальні. Інбридинг тигрів призвів до зменшення генетичного різноманіття всередині лінії. Сучасні дослідження показують, що генеалогію всіх білих тигрів можна простежити до самого першого білого тигра. Можна довести, що кожен білий тигр є родичем один одному. Інші дослідження доводять, що інбридинг є основною причиною мутацій у популяції тигрів, і будуть проведені подальші дослідження інших можливих мутацій, які можуть виникнути всередині виду [4].

#### Список використаних джерел

1. Xu, X., Dong, G. X., Hu, X. S., Miao, L., Zhang, X. L., Zhang, D. L., ... & Luo, S. J. (2013). The genetic basis of white tigers. *Current biology*, 23(11), 1031-1035.
2. Mongera, Alessandro, and Christopher M. Dooley. "Of white tigers and solute carriers." (2013): 787-789.
3. Xu, X., & Luo, S. J. (2014). How the white tiger lost its color, but kept its stripes. *Science China. Life Sciences*, 57(10), 1041-1043.
4. Warrick, D. M. (2010). Inbreeding depression in captive white tigers: methods for purifying tiger lineages. *Zoo's Print*, 25(10), 7-15.
5. Begany, L., & Criscuolo, C. (2009). Accumulation of deleterious mutations due to inbreeding in tiger population.

**УДК 639.22 (22:597. 556.31)**

*Лінський В.І., - студент 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Митяй І.С., к. б. н., доцент кафедри біології тварин*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### СУЧАСНИЙ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОЧЕРЕТЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА РІЧКИ ПОТІК

Незважаючи на інтенсивний розвиток індустріальних методів рибництва і рибальства у водосховищах, основним постачальником живої товарної риби населенню в майбутньому залишиться ставове рибництво [1.2]. Сучасне ставове господарство в значній мірі представлене, головним чином, ставами взятими в оренду фермерами, мисливськими господарствами, аматорськими колективами та фізичними особами. У більшості випадків у користувача в наявності є один-два стави, відповідно, в рибогосподарському аспекті вони можуть бути використані як нагульні водойми для вирощування товарної риби [3-5].

У той же час, існуючі технології вирощування риби, інструкції та нормативи зі ставового рибництва не охоплюють усе різноманіття сільських рибницьких водойм. Наявні науково-методичні розробки стосуються, головним чином, повносистемних спеціалізованих рибницьких підприємств, водойми яких проектувалися виключно для рибницьких потреб та розраховані на застосування інтенсивних технологій. Згадані технології часто можуть бути застосовані на малих водоймах [6-8].

Сучасне ставове господарство в значній мірі представлене, головним чином, ставами взятими в оренду фермерами, мисливськими господарствами, аматорськими колективами та фізичними особами. У більшості випадків у користувача в наявності є один-два стави, відповідно, в рибогосподарському аспекті вони можуть бути використані як нагульні водойми для вирощування товарної риби.

Однією з таких водойм, придатних для випасного вирощування згаданих видів риб є водойма на р. Потік за межами с. Очеретяне Буртівської сільської ради Кагарлицького району Київської області. Став побудований шляхом зарегулювання стоку р. Потік. Він має комплексне призначення.

Вивчався гідрохімічний режим, якість водного середовища та відповідність показників граничнодопустимим концентраціям (ГДК), чисельність та біомаса основних груп кормових організмів (фітопланктон, зоопланктон, макрозообентос, та вища водяна рослинність), стан іхтіофауни (видовий склад, чисельність риб, ріст, їх рибопродуктивність) та інші необхідні складові.

Хімічний склад води характеризувався такими даними: мінералізація води становила 599,93–605,6 мг/л. Твердість води – 4,3–4,8 мг-екв/л. Вміст іонів кальцію – 30,0 мг/л, магнію – 26,0–39,6 мг/л, сульфатів 66,0–78,0 мг/л, хлоридів – 56,8–58,58 мг/л. За класифікацією вода гідрокарбонатна. Переважають іони  $\text{HCO}_3^-$  – 305,0–323,3 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст амонійного азоту не перевищував межі існуючих ГДК – 0,045–0,072 мг N/л. Середній вміст іонів  $\text{NO}_2^-$  – у липні становив 0,0–0,0076 мг N/л. Максимальна концентрація нітратів у воді становила 0,011–0,041 мг N/л. Мінеральні форми азоту складала – 0,113–0,0636 мг N/л. Вміст мінеральних сполук фосфору був у допустимих межах 0,025–0,049 мг P/л. Вміст натрію – 58,75–65,42, мангану – 0,03–0,05 мг/дм<sup>3</sup>, калій-натрій – 88,125–98,13 мг/дм<sup>3</sup>, калію – 29,375–32,71 мг/дм<sup>3</sup>, заліза – 0,02–0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст розчиненого кисню у воді 8,1 - 9,0 мг  $\text{O}_2$ /л. Водневий показник рН становив 7,75–7,95, що є нормою. За гідрохімічними показниками водойма знаходиться у відповідності із рибогосподарськими ГДК, а вода є придатною для вирощування риби.

У фітопланктоні р. Потік (проба №1, проба №2, проба №3) виявлено 99 видів, представлених 103 внутрішньовидовими таксонами (в. в. т.) водоростей, які відносилися до 8 відділів (*Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Dinophyta*, *Cryptophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta*, *Chlorophyta*). По кількості зареєстрованих в. в. т. домінували зелені (46) та діатомові водорості (25), меншою кількістю таксонів були представлені евгленові (15) та синьозелені (7). Решта відділів включали, відповідно, від 1 до 5 в.в.т. У пробі №1 виявлено 68 видів водоростей, у пробі №2 – 42 види, у пробі №3 – 59 видів. Чисельність фітопланктону змінювалась від 3645 тис. кл/дм<sup>3</sup> (проба №2) до 30175 тис. кл/дм<sup>3</sup> (проба №1) – табл. 2. У всіх пробах за чисельністю переважали синьозелені (46-78%) та зелені водорості (18-38%). Біомаса коливалась від 2,93 г/м<sup>3</sup> (проба №2) до 21,89 г/м<sup>3</sup> (проба №1).

Зоопланктон дослідженої водойми був представлений трьома групами зоопланктону, а саме: коловертками (*Rotatoria*), гіллястовусими (*Cladocera*) та веслоногими (*Copepoda*) ракоподібними. Видовий склад зоопланктону був досить бідним. Так у складі зоопланктону досліджених ділянок р. Потік було ідентифіковано лише 16 видів планктонних організмів з них 6 видів коловерток (*Rotatoria*), 8 видів гіллястовусих (*Cladocera*) та 2 види веслоногих (*Copepoda*) ракоподібних. Домінуючою групою на всіх досліджуваних станціях були представники гіллястовусих ракоподібних.

У видовому складі зообентосу було виявлено 19 таксонів видового та надвидового рангу, в тому числі: 2 види олігохет (*Oligochaeta*); клас комахи ряду одноденки (*Ephemeroptera*) були представлені 1 видом; напівтвердокрили (*Hemiptera*) та личинки жуків (*Coleoptera*) нараховували по 1 виду; 3 види хірономід (*Diptera*), 11 видів молюсків (*Mollusca*), з яких 9 належать до черевоногих (*Gastropoda*) і 2 – до двостулкових (*Bivalvia*).

Серед таксономічних груп в угрупованні найбільшого розвитку набув хірономідно-олігохетний комплекс за щільністю, та все ж за біомасою домінували молюски. За видовим багатством також домінували молюски (11 видів), хоча їх угруповання були не чисельними і розрідженими. Гребінчастозяброві молюски взагалі були відсутні, а популяції легеневих знаходились у пригніченому стані. Одноденок також реєстрували рідко, личинки бабок не були знайдені. Видовий склад донних угруповань на різних ділянках відбору проб у водоймі на р. Потік біля сіл Бурти та Домінуючий комплекс видів по всіх станціях утворений 4-ма видами, серед яких за щільністю у водоймі цілому було найбільше хірономід і олігохет (38 і 32 % відповідно) і дещо менше молюсків (15%), тоді як за біомасою домінуючою групою були молюски (74 %). Проте в межах досліджених ділянок домінуючі групи змінювались. Найбільше видове різноманіття гідробіонтів було зареєстровано на станції № 1, найменше – на станції №2. Станція №1 знаходилась недалеко від прибережної частини – тому тут було найбільше легеневих молюсків, які мешкають на водній рослинності. Зокрема, тільки тут були

знайдені представники родини Acroloxidae – Acroloxus lacustris, а також моллюски з родини Planorbidae – Anisus spirorbis та Armiger sp.

Макрофіти. Зарості макрофітів у водоймі на р. Потік формуються вздовж узбережжя вузькими невеликими смугами або куртинами, які складаються головним чином з очерету, рогозу, їжачої голівки, сусака, рдестів, стрілиці та куширу. Зустрічається осика струнка, яка найбільш поширена в місцях скиду забруднених вод. Загальна площа заростання ставу вищими водними рослинами складає близько 1,0 – 5,0 %.

Під час проведення досліджень виявлено 7 видів риб та їх молоді, в тому числі: коропові: коропові - карась сріблястий, короп, верховодка, краснопірка, амурський чебачок; окуневі – окунь та центрархові: сонячний окунь (табл. 1).

**Таблиця 1. Видовий склад риб та їх молоді у ставу на р. Потік**

№ п/п	Вид риб	Частина водосховища		В цілому
		верхня	нижня	
1	Карась сріблястий	+	+	+
2	Короп	+	+	+
3	Верховодка	+	+	+
4	Краснопірка	+	+	+
5	Амурський чебачок	+	+	+
6	Окунь	+	+	+
7	Сонячний окунь	+	+	+

Було встановлено, що молодь аборигенних видів риб мала наступні розмірно-вагові характеристики: , короп 18,5-21,5 см та вагою 95,8-198,9 г, карась – 7,8-15,8 см та вагою 45,4-168,7 г; верховодка 3,1-8,5 см, 0,2-5,4 г. ; краснопірка – 8,1-16,7 см, 7,8-43,3 г.; амурський чебачок - 7,3-10,5 см 5,5-15,6 г.; окунь - довжина 6,1-14,6 см, 4,1-26,6 г., сонячний окунь – 5,7-12,7 см, 4,7-41,2 г. (табл. 2).

**Таблиця 2. Показики довжини (см) та маси (г) тіла молоді**

Вид	L	L1	L2	L3	H	h1	M	m
Короп	20,1	18,3	16,2	4,9	6,9	2,3	126,0	105,2
Карась	7,8	7	6	1,8	2,6	0,9	7,8	6,9
Верховодка	5,2	4,8	4,1	1,1	1,2	0,5	1,7	1,5
Краснопірка	11,8	10,7	9,3	2,3	3,1	1,0	24,5	21,1
Амурський Чебачок	9,7	8,9	8,0	1,7	2,2	0,9	10,8	9,6
Окунь	11,0	10,5	9,2	3,1	2,5	0,8	16,7	15,8
Сонячний окунь	9,1	8,6	7,5	2,5	3,5	1,0	17,0	16,0

Таким чином, серед молоді риб домінують аборигенні непромислові види риб, та вселенець сонячний окунь

#### Список використаних джерел

1. Андрущенко А.І., Балтаджи Р.А. та ін. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. – К., 1998. – 122 с.
2. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. – К., 1996. – 84 с.
3. Вовк П.С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины.– К.: Наук.думка, 1976.– 248 с.
4. Вовк П.С. Стеценко Л.И. Рыбы-фитофаги в экосистеме водохранилищ.– К.: Наукова думка, 1985.– 300 с.

5. Інтенсивне рибництво. Збірник Інструктивно-технологічної документації.– К.: Аграрна наука, 1995.– 187 с.
6. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ степу України.- Херсон: Олді-плюс, 2007.- 303 с.
7. Шерман І.М. та інші. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. – Миколаїв, 1996. – 42 с.
8. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва.– К.: Вищаосвіта, 2005.– 351 с.

**УДК 637.524:637.513.8**

*Локес С. І., – аспірантка спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Шевченко Л. В., – д-р вет. наук, професор, професор кафедри ветеринарної гігієни імені  
проф. А. К. Скороходька, Національний університет біоресурсів і природокористування  
України, Київ*

*Михальська В. М., – к-т вет. наук, доцент, доцент кафедри ветеринарної гігієни імені  
проф. А. К. Скороходька, Національний університет біоресурсів і природокористування  
України, Київ*

*Поляковський В. М., – к-т вет. наук, доцент, доцент кафедри ветеринарної гігієни імені  
проф. А. К. Скороходька, Національний університет біоресурсів і природокористування  
України, Київ*

#### **ПРИЧИНИ ПСУВАННЯ СОСИСОК «СОКОВИТІ» ЗА ЗБЕРІГАННЯ У ВАКУУМНІЙ УПАКОВЦІ В ОХОЛОДЖЕНОМУ ВИГЛЯДІ**

Вступ. Серед варених м'ясних виробів дуже популярними серед споживачів є сосиски. Вони мають короткий термін придатності у зв'язку з розвитком мікроорганізмів, які викликають їх псування. З метою попередження псування сосисок використовують консерванти хімічного і біологічного походження. До найбільш перспективних консервантів біологічного походження відносяться молочнокислі мікроорганізми спеціалізованих штамів, які не здатні утворювати слиз і ферментувати вуглеводи з утворенням небажаних компонентів, які змінюють органолептичні властивості продукту [2]. Підбір оптимальних штамів молочнокислих мікроорганізмів для обробки сосисок передбачає визначення видового складу мікрофлори, яка є причиною їх псування.

Мета дослідження полягала у визначенні домінуючих мікроорганізмів у сосисках «Соковиті» на першу добу і за появи ознак псування за зберігання у вакуумній упаковці в охолодженому стані.

**Матеріали і методи дослідження.** Для досліджень було виготовлено партію сосисок «Соковиті» першого гатунку в кількості 10 вакуумних упаковок по 200 г в кожній, які було поділено на два варіанти. Перший варіант (5 упаковок) досліджували на першу добу зберігання, а другий варіант – в кінці терміну зберігання за появи ознак псування (на 21 добу зберігання). В обох варіантах сосисок визначали домінуючі види мікроорганізмів, які викликають псування. Для цього застосовували метод *Maldi Tof* скринінг і виконували дослідження на мас-спектрометрі *Bruker Daltonics, Maldi Tof microflex (Bruker Daltonics, Німеччина)*.

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями встановлено, що основними мікроорганізмами, які здатні викликати псування сосисок на першу добу зберігання в охолодженому вигляді, є бактерії родин *Enterobacteriaceae* та *Bacillaceae*. Останні відносяться більшою мірою до пробіотичних бактерій і входять до складу симбіотичної мікрофлори травного апарату тварин і птиці.

На 21 добу зберігання у сосисках було виявлено ознаки псування, зокрема поява мутного соку, ослизнення і розшарування вакуумної упаковки. Мікробіологічні дослідження видового складу мікрофлори сосисок показали, що основними бактеріями були представники родин *Enterobacteriaceae* та *Bacillaceae*. При цьому представники обох родин відрізнялись за видовим різноманіттям порівняно з першою добою зберігання сосисок. Це пов'язано зі створенням у середовищі зберігання сосисок анаеробних умов та конкуренцією мікрофлори за поживне середовище [1, 3].

Висновки і пропозиції. Причиною псування сосисок «Соковиті» за зберігання у вакуумній упаковці в охолодженому вигляді є бактерії родин *Enterobacteriaceae* та *Bacillaceae*, видовий склад яких залежить від терміну їх зберігання. Для продовження терміну зберігання сосисок необхідно здійснювати обробку консервантами, зокрема стартовими молочнокислими бактеріями.

#### Список використаних джерел

1. Adamski, P., Byszowska-Rostkowska, Z., Gajewska, J., Zakrzewski, A. J., & Kłębukowska, L. (2023). Prevalence and antibiotic resistance of *Bacillus* sp. isolated from raw milk. *Microorganisms*, 11(4), 1065. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11041065>
2. Cocolin, L., Rantsiou, K., Iacumin, L., Urso, R., Cantoni, C., & Comi, G. (2004). Study of the ecology of fresh sausages and characterization of populations of lactic acid bacteria by molecular methods. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(4), 1883–1894. <https://doi.org/10.1128/AEM.70.4.1883-1894.2004>
3. Hultman, J., Johansson, P., & Björkroth, J. (2020). Longitudinal metatranscriptomic analysis of a meat spoilage microbiome detects abundant continued fermentation and environmental stress responses during shelf life and beyond. *Applied and Environmental Microbiology*, 86(24), e01575-20. <https://doi.org/10.1128/AEM.01575-20>

УДК 639.2/3

*Мамона О. А.*, – аспірант 1 року навчання, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
*Бех В. В.*, – д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри аквакультури, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

#### «ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ ПРОТЕЇНУ У КОРМАХ ДЛЯ КОРОПА НА ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДОЙМИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГОДІВНИЦЬ ТИПУ «РЕФЛЕКС»»

При сучасному інтенсивному веденні рибного господарства для відгодівлі коропа користувачі водних площ все частіше використовують годівниці типу «Рефлекс». Переваги застосування даних пристроїв біль ніж очевидні. Проте, існують питання, які гостро стоять перед вітчизняними рибоводами – корм з яким вмістом протеїну використовувати найкраще? Протеїн якого походження дасть оптимальний приріст риби та не порушить біологічну рівновагу водойми? Який баланс має бути у кормах між протеїнами різного походження – тваринним та рослинним? І рибовод має прийняти правильне рішення, від якого буде залежати як благополуччя риби так і правильний гідрохімічний баланс водойми, а також соціально – економічні ефекти від вирощування гідробіонтів.

Також при виборі кормів з різною кількістю протеїну потрібно враховувати процентне співвідношення протеїнів тваринного та рослинного походження у готовому кормі. Протеїн тваринного походження дасть більш інтенсивний ріст риби, але може спричинити різкий викид аміаку, що негативно позначається на гідрохімічному балансі водойми та на життєдіяльності риби. Виходячи з того, що у годівниці типу «рефлекс» корм априорі не

знаходиться у воді і корм сам по собі у воду не потрапляє, при даному способі годівлі можна використовувати корми з дещо підвищеними показниками протеїну.

На даний час промисловість легко може надати гранульовані корми для коропа з вмістом сирого протеїну до 30%, екструдовані корми та корми з вмістом протеїну більше 30% для годівлі коропа використовувати економічно недоцільно. Досвід господарств показує, що середня кількість сирого протеїну у кормах при відгодівлі коропа з годівниць типу «рефлекс» становить 18%, з них 4% протеїну тваринного походження, щільність посадки коропа 1500 особин/га, кормову базу ставу по замовчуванню беремо за 0. По причині неможливості точного розрахунку водообміну, що залежить від багатьох чинників, і кожного року може бути кардинально різним, можна збільшувати або зменшувати кількість протеїну у кормах протягом періоду росту риби, зважаючи на інтенсивність водообміну. Звичайно, перед застосуванням кормів, потрібно зробити аналіз води у водоймі на головні параметри – БСК, ХСП, кисень, амоній, нітрати, нітрیتی, фосфор. Від них залежить біологічне та хімічне очищення водойми, особливо при екстремальних навантаженнях, які спостерігаються при промисловому вирощування коропа у ставках.

Отже, беручи до уваги всі чинники, від яких залежить вибір корму для коропа при годівлі з годівниць типу «Рефлекс», та реальний досвід роботи господарств, можна стверджувати, що при середніх нормальних показниках водойми, при відносно великій щільності посадки риби (див. вище), протеїн у кормі може складати до 21%, з них 6% тваринного походження. Корми з таким вмістом протеїну гарантують швидкий ріст риби, але і у той час не спричинять дисбалансу системи.

#### **Список використаних джерел:**

1. Гринжевський М.В., Пекарський А.В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури. — К.: ПоліграфКонсалтинг, 2004. — 328 с.
2. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риби. — К.: Рибка моя, 2007. — 306 с.
3. Желтов Ю.А., Гринжевський М.В., Демченко І.Ф. та ін. Рекомендації з використання місцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставках. \_ К.: ІРГ УААН, 1999. — 44 с.
4. Іхтіологія / Анісімова І.М., Лаврівський В.В.- М.: Вища школа, 1983. - 255 с.
5. Привезенцев, Ю.А. Ставкове рибництво / Привезенцев Ю.А., Анісімова І.М., Тарасов Е.А.- М.: Колос, 1980. - 200 с.
6. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. Годівля риби. – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
7. Грудцин В.П. Биофизические методы управления процессами рыборазведения. –М.: Легкая и пищевая пром – сть, 1981, – 105 с.
8. Дунаев В.П. Кормление карпов. — М.: Пищепромиздат, 1941. — 115 с.
9. Желтов Ю.А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах. / Ю.А. Желтов, А.А. Алексеенко// М.: Инкос. – 2006. – 169с.
10. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве — К.: ИНКОС, 2006. — 154 с.
11. Состояния мирового рыбоводства и аквакультуры. Возможности и проблемы. // Департамент рыбоводства и аквакультуры ФАО. Продовольственная сельскохозяйственная организация Объединённых Наций. Рим, 2014. – 233с.
12. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П.Т. Галасун и др. Москва: Пищевая Промышленность, 1976, 46 с
13. <http://fishcenter.com.ua/catalog/feeders-for-fish/refleks>

*Марушко Ю. М., – студентка 2 курсу, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Пітера В. О., – доктор філософії, асистент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ГОДІВЛІ ТА УТРИМАННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКУ ЗАХВОРЮВАННЯ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ НА КОКЦИДІОЗ ТА АСПЕРГІЛЬОЗ**

Курчата-бройлери не надто часто хворіють, проте вони, як і інші птахи, не захищені від проблем зі здоров'ям [1].

Інфекційні захворювання виникають за умови, що в пташниках наявні їх збудники. Однак, якщо патогенів небагато, імунітет курчат у деяких випадках здатний протистояти таким захворюванням, проте, якщо ж у пташнику впродовж тривалого часу лишаються антисанітарні умови з наявністю вологої, брудної підстилки, курчата наражаються на високий ризик найбільш поширених інфекційних захворювань, таких як кокцидіоз та аспергільоз [2].

Як відомо, кокцидіоз – це паразитарне захворювання, властиве, в основному, курчатам-бройлерам. Процес розвитку кокцидій відбувається саме в кишечнику курчат, де кожен етап супроводжується загибеллю епітеліальних клітин. Як наслідок, цілісність стінок кишечника порушується, поступово з'являються некрози [3].

Є декілька факторів, які можуть сприяти поширенню цієї хвороби:

- висока щільність на м<sup>2</sup> (не більше 17 голів або 42 кг на м<sup>2</sup>);
- великі ферми з птицею різного продуктивного віку (вікові групи);
- стрес (знижує імунітет птиці);
- послід (якщо його не вивезти протягом попередньої посадки, відбувається накопичення ооцист, що виділяються з калом);
- неправильні умови утримання в пташнику (занадто висока вологість повітря, волога підстилка і погана вентиляція);
- відкриті системи напування (сприяють випаровуванню води та зволоженню підстилки під краплевловлювачами, тому варто час від часу замінювати систему напування на таку, з якої птиця буде менше розливати воду);
- занадто висока температура, що сприяє меншому споживанню корму і водночас зменшує надходження кокцидіостатика (який міститься в кормі) [4].

Варто зауважити, що кокцидіоз курчат-бройлерів небезпечний тим, що на початковій стадії виявити його практично неможливо. Заражена особина може виглядати цілком здоровою. Оскільки у птахів швидко розвивається імунітет, найбільш схильний до захворювання молодняк віком до трьох місяців. Зупинка росту птиці, спрага, збільшення зоба – це перші ознаки зараження. Також можна спостерігати порушення координації руху молодняку. Без своєчасного лікування курча може померти від кокцидіозу на п'ятий день. В лікуванні хворих курчат найбільш ефективні хімічні препарати (кокципродин, бай кокс, кокцидіовіт та інші). Вони додаються до корму і припиняють, або уповільнюють розвиток кокцидій в організмі. При цьому, потрібно стежити за тим, щоб підготовлений корм їла вся птиця, і він був з'їдений за один день [3].

Також слід додати, що при кокцидіозі ефективними є кокцидіостатики, які поділяються на хімічні та іонофорні. Хімічні, крім профілактики, спрямовані на лікування гострої стадії захворювання птиці. Іонофори виявляють протизапальну дію. Їх випоюють хворій птиці разом з водою.

Механізм дії кокцидіостатиків: інгібування процесів біосинтезу, заміщення вітамінів (тіамін, фолієва кислота, вітамін РР, рибофлавін, біотин, вітамін К); заміщення ферментів (цитохром) [5,6].

Наступним захворюванням є аспергільоз, який відноситься до групи грибкових захворювань, що вражає багато видів птиці. Збудником хвороби є цвілевий грибок роду аспергілус (*Aspergillus oryzae*). Основним джерелом зараження є уражені грибом комбікорми, сировина для виробництва комбікормів, підстилка. Активно грибок розвивається у вологих, розігрітих підстилкових матеріалах. При висиханні заражених кормів і підстилки пил, що утворюється, майже повністю складається зі спор грибів. Вдихання цього пилу призводить до інфікування організму та до подальшого захворювання [1, 7].

Таким чином, смертність настає приблизно у половини хворих курчат.

Існує декілька причин виникнення хвороби, серед яких виділяють наступні:

- нестача в раціоні вітамінів;
- недоїдання або незбалансований комбікорм;
- недотримання гігієнічних умов в пташнику;
- слабе вентилявання приміщення;
- стреси.

Варто відзначити основні симптоми цієї хвороби: затяжний нежить у курчат-бройлерів, поява задишки, підвищення температури тіла, зниження середньодобових приростів, слабкість та в'ялість, обвисання крил, порушення дихання. Найкращий засіб від хвороб – профілактика. Особливо, це можна застосовувати в разі аспергільозу, адже цей грибок знаходиться практично всюди. Проблеми з'являються тільки при підвищенні концентрації спор в місці утримання птиці. Підтримка гігієнічних умов на належному рівні, годівля птиці якісним і збалансованим комбікормом значно знижує імовірність хвороби серед курчат-бройлерів [1].

Для того, щоб господарство або виробництво не піддалося падежу внаслідок хвороб, необхідно заздалегідь передбачити заходи для уникнення вищенаведених захворювань. Варто додати, що всі профілактичні заходи діляться на три головні групи: поліпшення умов утримання, перегляд програми годівлі, допоміжні лікувальні препарати, вакцинація [8].

### ВИСНОВОК:

Таким чином, для уникнення захворювань на кокцидіоз та аспергільоз, варто дотримуватися основних вимог догляду за птицею, забезпечити оптимальні показники мікроклімату та годівлі. Варто зауважити, що дотримання усіх умов, може істотно зменшити ризик прояву хвороб і цим самим покращити дохідність ферми.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аспергільоз курчат бройлерів. *fermerstvo.org.ua*. URL: <https://www.fermerstvo.org.ua/aspergilez-kurchat.html> (дата звернення: 16.04.2024).
2. З якими проблемами можна зіткнутися при вирощуванні бройлерів - *avamarket.com.ua. ava market*. URL: <https://avamarket.com.ua/porady-expertiv/ptitsy/z-yakimi-problemami-mozhna-ztknutisya-pri-viroshchuvann-broylerv#:~:text=> (дата звернення: 16.04.2024).
3. Кокцидіоз курей!. *головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області*. URL: <https://dpss-ks.gov.ua/novini/oberezhno-kokcidioz-kurej#:~:text=Кокцидіоз%20> (дата звернення: 16.04.2024).
4. Найпоширеніші причини кокцидіозу у бройлерів від Коудайс Україна. *koudijs.ua*. URL: <https://www.koudijs.ua/baza-znan/korisni-statti/prichini-koktsidiozu-u-broyleriv> (дата звернення: 16.04.2024).
5. Кокцидіоз. *ЗВК Українсько-польське спільне підприємство*. URL: <https://zvkc.org.ua/blog/koktsydiroz-profilaktyka-symptomy-ta-likuvannia/> (дата звернення: 16.04.2024).



6. Кормові добавки. *SvitAgro*. URL: <https://svitagro.com.ua/uk/additives-2/#:~:text=%D0%9A%D0%BE%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B> (дата звернення: 16.04.2024).

7. Діагностика аспергільозу у птахів. *Група компаній «Українські ветеринарні технології»*. URL: <https://uvt.com.ua/diahnostyka-asperhilozu-u-ptakhiv/> (дата звернення: 16.04.2024).

8. Хвороби бройлерів: перші симптоми та діагностика захворювань, методи лікування та вакцинацію, фото. *корисні поради на кожен день*. URL: <https://poradum.com.ua/the-hands/doglyad-za-tvarinami/80666-xvorobi-brojleriv-pershi-simptomi-ta-diaagnostika-zaxvoryuvan-metodi-likuvannya-ta-vakcinaciyu-foto.html> (дата звернення: 16.04.2024).

## УДК 504.5:502.51

*Мозгова Д. І., – студентка 2курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Климковецький А. А., – к. с.-г. наук, старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ВПЛИВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

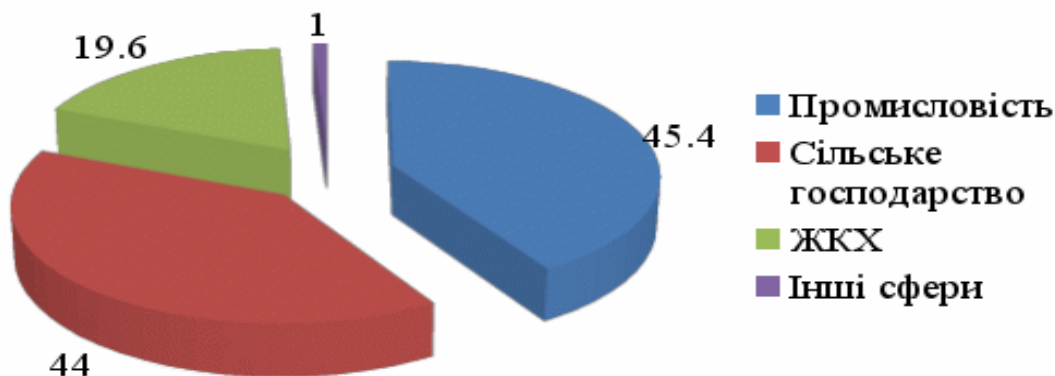
Сучасний світ стикається зі зростаючими проблемами в галузі охорони довкілля, серед яких ключове місце займає питання забруднення водних ресурсів. Вода — невід’ємна складова природи, яка визначає життя багатьох організмів та екосистем. Вплив забруднення водних ресурсів на екосистеми є серйозною загрозою для біорізноманіття та здоров’я людей. Ця стаття розгляне різні аспекти цієї проблеми та наслідки для природи та людства. Вісімдесят відсотків забруднення морського середовища припадає на сушу. Одним з найбільших джерел називають забруднення неточкових джерел, яке виникає в результаті стоку. Забруднення неточковими джерелами включає багато дрібних джерел, таких як септики, автомобілі, вантажівки та човни, а також більші джерела, такі як ферми, ранчо та лісові масиви. Мільйони двигунів автомобілів щодня викидають невелику кількість масла на дороги та стоянки. Значна частина цього теж потрапляє до моря. Деяке забруднення води насправді починається із забруднення повітря, яке осідає у водних шляхах та океанах. Бруд може бути забруднювачем [1].

Верхній шар ґрунту або мул з полів або будівельних майданчиків можуть стікати у водні шляхи, завдаючи шкоди риbam і диким тваринам. Забруднення неточковими джерелами може зробити річкову та океанічну воду небезпечною для людей та дикої природи. У деяких районах це забруднення настільки сильне, що призводить до закриття пляжів після злив. Вода визначається як життєважливий елемент для усіх форм життя. Унікальні властивості води, такі як висока термічна ємність та розчинність, надають їй виняткову роль в біологічних процесах. Вода є основним складником клітин, де вона служить середовищем для біохімічних реакцій, що підтримують життя. Безперервний цикл води у природі забезпечує постійне живлення та збереження біологічної різноманітності [2] Вода виконує ключову роль у підтриманні екологічної рівноваги. Її вплив на клімат, розподіл тепла та регулювання температури середовища робить її необхідною для збереження сталості екосистем. Водні екосистеми, такі як моря та океани, є основними джерелами кисню, а активність водних організмів є важливим елементом круговороту речовин у природі [3].

Хімічне забруднення водних ресурсів виникає в результаті викидів токсичних речовин, таких як хімічні розчинники, важкі метали, пестициди та інші хімічні сполуки. Ці речовини можуть потрапляти в водойми через промислові стоки, сільське господарство або комунальні відходи. Хімічне забруднення впливає на якість води та може призводити до масового вимирання риб та інших водних організмів, а також викликати серйозні загрози здоров’ю людей, які використовують забруднену воду.[4]

Бактеріальне забруднення води виникає внаслідок викидів бактерій та мікроорганізмів в водойми. Основним джерелом бактеріального забруднення є неконтрольоване стічні стоки та неправильна обробка відходів. Це може викликати поширення водно-бактеріальних хвороб серед людей, які користуються забрудненою водою для пиття чи рекреаційних цілей. [5].

Фізичне забруднення води включає в себе введення водойми твердих частинок, таких як пісок, гравій, або сміття, які можуть викидатися промисловими дільницями або заводами. Це може спричинити механічне пошкодження водних організмів та призвести до забруднення дна річок та озер[6].



Забруднення водних ресурсів також може спричинити зміну екосистемних взаємовідносин. Великі коливання в концентрації різних хімічних сполук або вплив токсинів можуть призвести до зрушення балансу в природних екосистемах. Це може мати домінуючий ефект на популяції різних видів та викликати ланцюгові реакції, що впливають на всю екосистему. Забруднення водних ресурсів становить серйозну загрозу для здоров'я людей [7]. Використання забрудненої води для пиття чи приготування їжі може викликати захворювання та інфекції. Наявність бактерій, вірусів та токсинів у воді може призвести до епідемій, особливо в областях з обмеженим доступом до чистої води та водоочищення. Забруднення водних ресурсів має значущі економічні наслідки. Зниження якості води призводить до втрат у сфері сільського господарства, рибальства та інших галузей. Економіки країн можуть стикатися з витратами на лікування хворих, втратами робочих годин та втратою прибутку внаслідок зменшення виробництва [8]. Також, інвестиції у водоочищення та відновлення забруднених водойм стають невід'ємною частиною бюджету країн, що відчувають наслідки забруднення водних ресурсів [9].

#### Список використаних джерел:

1. URL: <https://mindscope.biz.ua/vodna-symfoniya-vplyv-zabrudnennya-na-zhyvi-ekosystemy/>
2. URL: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/pollution.html>
3. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005. С. 671. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/32831/1/2013.pdf>
4. Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищепка А. М., Бахарев В. С., Харламова О. В. Екологічна безпека. Підручник. Херсон: Олдіплюс, 2013. С. 366. URL: [http://books.zntu.edu.ua/book\\_info.pl?id=240049](http://books.zntu.edu.ua/book_info.pl?id=240049)
5. Хилько, м. і. Екологічна безпека України: навчальний посібник. К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2017. С. 266. URL: <http://www.philosophy.univ.kiev.ua/uploads/editor/Files/Vykladachi/Hylko/.pdf>
6. С.В Мельник, С.Ю Смик, О.Г. Бутенко. Основи екології: конспект для студ. інж. фахів / - 2-е вид., перероб.- О.: Наука і техніка, 2010. С.136 . URL: <https://books.google.com.ua/books/about>
7. Григор'єв А. А. Екологічні уроки минулого та сучасності.-Л.: Наука, ЛВ, 1991. URL: [http://econj.dea.kiev.ua/archives/2021/7/7\\_2021.pdf](http://econj.dea.kiev.ua/archives/2021/7/7_2021.pdf)

8. ПОЛЕТАЄВА, Л. М.; САФРАНОВ, Т. А. Моніторинг навколишнього природного середовища: навчальний посібник. 2005. С. 82-90. URL: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/641/1/PoletaevaLM\\_Monitoryng\\_NP\\_2005.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/641/1/PoletaevaLM_Monitoryng_NP_2005.pdf)

УДК 502.51:595.18

*Мозгова Д. І., студентка 2 курсу спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Хижняк М.І., к. с.-г. н., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### КОЛОВЕРТКИ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ

**Коловертки** (Rotifera, Rotatoria) – один з типів двобічно-симетричних тварин, поширені представники зоопланктону. Основною характерною ознакою є наявність так званого навколоротового апарату – війкової формації на передньому кінці тіла, яка використовується для живлення і руху. Відомо близько 2000 видів коловерток. Переважно це прісноводні мешканці, але деякі водяться в морі та вологих ґрунтах. За розміром коловертки не перевищують 2 мм. До цього типу належить *Ascomorpha minima* – найдрібніша багатоклітинна тварина, розмір якої становить близько 40 мікрон. У зв'язку з малими розмірами тканини часто набувають синцитійної будови. Для типу в цілому характерна евтелія (постійність клітинного складу). Деякі коловертки можуть впадати в криптобіоз. Коловертки не мають шкірно-м'язового мішка, їм притаманна внутрішньоклітинна кутикула й диференційовані пучки поперечносмугастої мускулатури. Крім того, вони відрізняються наявністю первинної порожнини тіла - схизоцелі, особливого органа руху – війчастого коловертного апарату, наскрізного кишечнику, жувального апарату у глотці – мастакса, а також особливим життєвим циклом - з проміжною редукцією хромосом. Тіло найчастіше видовжене й на поперечному розрізі округле або дещо сплюснене, поділене зовнішніми перетяжками покриву на голову, тулуб і ногу. На передній частині голови міститься специфічний орган коловерток - коловертний апарат, утворений сукупністю війок (звідки й походить назва типу). За його допомогою тварини плавають у воді, обертаючись навколо своєї осі, а також добувають їжу: биття війок створює течію води в яку затягуються дрібні планктонні організми та інші поживні частки. На голові можуть бути різноманітні вирости: лопаті, одне чи два щупальця тощо. У планктонних видів тулуб може мати рухомі або нерухомі вирости у вигляді шипів, кілів тощо, які збільшують поверхню тіла. Завдяки їхньому клейкому секрету коловертка може тимчасово прикріплюватись до твердої поверхні. У сидячих видів нога може перетворюватись на своєрідне стебельце, в деяких планктонних коловерток вона відсутня (наприклад, *Pseudotrocha*) або значно редукована (роди *Polyarthra*, *Ascomorpha* та ін.) Нога — це м'язистий виріст тіла, що дозволяє коловерткам рухатися. На кінці ноги розташовується пара «пальців», в основі яких відкриваються цементуючі залози: таким чином, з їх допомогою тварина може прикріплюватись до субстрату. Покриви представлені синцитієм, на периферії якого розташовується термінальна мережа з актиноподібних філаментів. На поверхні розташований шар глікокаліксу, який може іноді досягати значної товщини. Синцитій підстилає базальна пластинка, під якою знаходиться первинна порожнина тіла.[1, с. 200] Розмножуються партеногенетично, відкладаючи незапліднені аміктичні яйця. При незмінних сприятливих умовах це може продовжуватись нескінченно довго. За різких коливань умов середовища, пов'язаних зі змінами таких фізико-хімічних факторів, як температура, рН, освітленість, вміст кисню, розчинених солей, а також якості й кількості доступної їжі, коловертки переходять до двостатевого розмноження. У цих випадках з аміктичних (літніх) яєць починають вилуплюватись міктичні самиці, здатні до запліднення. Якщо міктична самиця не запліднена, вона відкладає яйця, з яких вилуплюються лише самці, запліднені особини відкладають зимові яйця (цисти). Розвиток яєць (крім зимових) продовжується до 24 годин, у залежності від зовнішніх умов [2, с. 201]. Цисти мають фазу спокою і покриті міцною захистною оболонкою,

що дозволяє їм переносити несприятливі зовнішні умови (висушування, проморожування тощо). Період спокою може тривати декілька тижнів, місяців, іноді років.

Поширеними формами коловерток у водоймах рибогосподарського призначення є представники роду *Brachionus* – *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus rubens*, *Brachionus plicatilis* [4]. Коловертки є важливим джерелом живлення молоді риб. У період масового розмноження вони становлять більше 90 % тваринного планктону. Коловертки є перспективним об'єктом штучного розведення для отримання цінної біологічної сировини й годівлі личинок риб. У житті водойм коловертки відіграють помітну роль. Це кормові організми безхребетних, личинок, молоді риб; для старших вікових груп кормової цінності не мають через дрібні розміри. Коловертки завдяки фільтраційному способу живлення є агентами самоочищення води. Їх також використовують як індикаторні організми для оцінки забруднення водойм органічними речовинами. Коловертки є об'єктами штучного розведення й використовуються у якості живих кормів личинкам риб у рибогосподарських підприємствах.

Таким чином, коловертки – цінні безхребетні, які мають велике значення у живленні молоді риб, самоочищенні водойм й служать організмами-індикаторами якості води.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wetzel, R.G. and Likens, G.E. (2000) *Limnological Analyses*. 3rd Edition, Springer, New York, Chapter: Nitrogen, Phosphorus, and Other Nutrients, 1-113
2. Галайда, О. В., & Дідур, О. М. (2017). *Гідробіологія: Навчальний посібник*. Київський університет. 1-300
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BA%D0%B8>
4. Хижняк М.І., Євтушенко М.Ю. *Гідробіологія (частина 1)*.– Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 461 с.

#### УДК 637.11.04

*Мудрик А.О., – студент 1 курсу ОС «Магістр», спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Антонюк Т.А., – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технологій виробництва молока та м'яса, Національний університет біоресурсів і природокористування України*

#### ЗМІНА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА ЗАЛЕЖНО ВІД СЕЗОНУ

Стандарти ЄС вимагають чіткого дотримання вимог безпеки та якості харчової продукції. Країні, яка не може забезпечити відстеження всіх етапів виробництва продукції, на європейський ринок дорогу закрито. Отже, питання безпеки сировини – це і гарантування безпеки готової продукції на внутрішньому ринку, і її конкурентоспроможності на зовнішніх ринках.

Якість молока означає високі його санітарно-гігієнічні показники, вміст певної кількості білка, жиру, вітамінів, ферментів, гормонів, мінеральних солей та інших речовин. Воно не повинно містити нейтралізуючих речовин (антибіотиків, соди, перекису водню). Вміст важких металів, залишкових кількостей пестицидів не повинен перевищувати максимально допустимого рівня [3]. Чинниками, що найбільше впливають на основні показники якості коров'ячого молока в умовах промислового виробництва є вік корови або порядковий номер лактації; фаза лактації; порода корів; стан здоров'я корів та умови середовища [1, 2, 4].

**Метою роботи** є дослідження якості товарного молока, що заготовляється в умовах ПП АФ «КАМАЗ-АГРО». яке розташоване у с. Острожець Млинівського району Рівненської області.

Під час проведення досліджень вивчали технологічні умови виробництва молока на молочно-товарній фермі та його хімічний склад (кількість сухих речовин, вміст жиру та білка, кислотність та густину). Якісні показники молока визначали згідно вимог ДСТУ 3662:2018 за

даними товарно-транспортних накладних протягом 2020 - 2022 років. Усі одержані матеріали було опрацьовано програмним забезпеченням «Статистика». Дані статистично обробляли в табличному процесорі Microsoft Excel за алгоритмами для біометричного опрацювання результатів досліджень.

**Результати досліджень.** Дослідженнями зміни складу молока протягом року встановлено, що середній вміст жиру в реалізованому молоці 3,70 %, вміст білка – 3,21 %. Середній за рік вміст сухої речовини склав 12,45 %.

Вміст жиру є одним з основних показників, який характеризує поживні і товарні якості молока. Він залежить від багатьох факторів, а саме від породи, віку тварини, періоду лактації та годівлі. Вміст жиру у молоці, яке надійшло на дослідження, коливався в межах від 3,59% до 3,85%, залежно від сезону. В динаміці протягом року вміст жиру в молоці зростав у осінні і зимові місяці та знижувався у літній період. Порівняння отриманих результатів вмісту жиру в товарному молоці з базисною жирністю молока в Україні показує, що в основному отримані дані перевищують межі встановленої базисної жирності (3,4 %). Мінімальний рівень жиру в молоці (3,45 %) відмічено влітку 2020 року, а максимальна кількість жиру становила восени 2021 року - 3,85 %. Як показали результати досліджень, середньорічний вміст білка в молоці відповідав базисній величині (3,21 %) із коливаннями від 3,14 % до 3,29. Характер сезонних змін вмісту жиру і білка в заготівельному молоці однаковий і відповідає сезонним змінам вмісту жиру, а саме: нижчі значення вмісту жиру і білка в молоці відмічаються у весняно-літній період, дещо вищі – в осінньо-зимовий.

Кількість сухих речовин в молоці пов'язано з його хімічним складом, зокрема вмістом жиру і білку. Характер сезонних змін вмісту сухих речовин у молоці аналогічний характеру сезонних змін жиру і білка: низький вміст сухих речовин відмічається у весняно-літній період, більш високий – в осінньо-зимовий.

Густина молока залежить від температури і хімічного складу молока, змінюється протягом лактаційного періоду, при захворюваннях корів, а також під впливом кормових раціонів, породи та інших факторів. У цілому середній показник густини товарного молока складав 1028,91 кг/м<sup>3</sup>, з коливаннями від 1028,7 кг/м<sup>3</sup> до 1029,0 кг/м<sup>3</sup>.

Кислотність молока може змінюватись у значних межах і залежить від типу та повноцінності годівлі, віку, індивідуальних особливостей корів, стану їх здоров'я, періоду лактації та ін. Між активною і титрованою кислотністю немає повної відповідності. Свіжовидоєне молоко може мати високі показники титрованої кислотності, але низькі – активної, і навпаки. У разі підвищення титрованої кислотності в результаті утворення кислоти під час розвитку мікроорганізмів, показник рН певний час не змінюється внаслідок буферних властивостей молока, що характеризуються наявністю в ньому білків, фосфатів.

Показник рН має важливе значення, оскільки від нього залежать стабільність полідисперсної системи молока, збільшення мікрофлори та її вплив на процеси дозрівання сиру, швидкість утворення компонентів, від яких залежать смак і запах молочних продуктів, термостійкість білків молока, активність ферментів. За величиною рН оцінюють якість сирого молока і молочних продуктів.

У результаті досліджень встановлено, що більша частина заготівельного молока на підприємства поступала з кислотністю 17 - 18 °Т.

**Висновки.** Нашими дослідженнями встановлено, що пора року впливає на фізико-хімічний склад товарного молока. Так, найменші показники умісту жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку були у молоці влітку. Густина і кислотність молока

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Від чого залежить молочна продуктивність корови. URL:<https://damilk.ua/ua/ot-chego-zavisit-molochnaya-produktivnost-korovy/>(дата звернення: 25.09.2023).
2. Корми і склад молока. URL:<http://milkua.info/uk/post/kormi-i-sklad-moloka4> (дата звернення: 25.09.2023).

3. Маньковський А.Я. Технологія переробки молока: навчальний посібник для вищих аграрних навчальних закладів. / А.Я. Маньковський, Р. Й. Кравців, Г.О. Богданов. – Львів. Сполом, 2003. – 451 с.

4. Нові стандарти безпечності та якості молока. URL:<http://milkua.info/uk/post/novi-standarti-bezpecnosti-ta-akosti-moloka>(дата звернення: 25.09.2023).

5. <http://milkua.info/uk/post/kormi-i-sklad-moloka>

**УДК 636.2.034:636.2.083**

*Наконечний В. Є., – студент 2 курсу, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Пітера В. О., – доктор філософії, асистент кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **СУХА ПЛАЗМА КРОВІ ЯК СТІЙКЕ Й ЕКОНОМІЧНО ВИГІДНЕ АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ПРОТЕЇНУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА**

Нормування протеїну має важливе практичне значення, оскільки такі високопротеїнові продукти, як яйця, м'ясо та пір'я, можуть утворюватися лише за достатньої кількості сирого протеїну в раціоні. Вважається, що продуктивність птиці орієнтовно на 20–30 % визначається рівнем протеїнового живлення [1].

Вказується, що потреба птиці в сирому протеїні складається з витрат на підтримку життєво важливих функцій організму та для синтезу продукції. У разі нестачі сирого протеїну в раціоні птиці різко знижується її продуктивність, стійкість до захворювань, зростають витрати корму на приріст живої маси. З іншого боку, занадто високий вміст сирого протеїну в комбікормі також небажаний, оскільки спостерігається депресія росту молодняку, знижується засвоєння азоту та зростає вартість раціону, що є економічно не вигідно [4].

Як свідчать наукові джерела, багатими на протеїн є корми рослинного походження (соевий шрот та макуха, соняшниковий шрот та макуха, ріпаковий шрот), корми тваринного походження (рибне борошно, кров'яне борошно), а також мікробні продукти – сухі дріжджі, дріжджові екстракти тощо. Ці корми широко використовуються для забезпечення раціонів птиці протеїном [2]. Проте, унаслідок зростання вартості на вищенаведену сировину, різкої зміни кліматичних умов, складності ланцюгів постачання постає питання щодо пошуку інших альтернативних джерел для використання у годівлі птиці.

Суша плазма крові – це продукт, який виготовляється з крові, отриманої від свиней або великої рогатої худоби, обробляється для збереження функціональних характеристик білків і використовується у годівлі тварин як економічно вигідна добавка тваринного походження (рис. 1.). Оскільки білки плазми містять високий рівень активних імуноглобулінів, продукт



Рисунок 1. Суша плазма крові

має імунологічні властивості. Функціональність висушеної плазми виходить за межі її позитивного ефекту, заснованого на гарній засвоюваності та сприятливому амінокислотному профілю. Цей імунобіологічний компонент варто розглядати на ранніх стадіях годівлі птиці для вирішення мікробіологічних проблем із кишківником. Білки плазми виробляють із гігієнічно зібраної крові під час забою здорових тварин. Для попередження згортання крові до неї додаються антикоагулянти. Завдяки цьому, під час подальшої обробки зберігається функціональність компонентів. Ця обробка полягає в поділі клітинної фракції (еритроцитів) та плазми шляхом центрифугування. Плазму сушать шляхом розпилення, що зберігає білкові властивості продукту. Таким чином висушена плазма містить близько 80 % легкозасвоюваного білку, і понад 20 % цих білків є активними імуноглобулінами. Досліди на бройлерах та індиках показали, що птиця, яка споживала комбікорм з використанням сухої плазми мала більше можливостей подолати інфекцію, оскільки наявність незасвоєних білків може спричинити бактеріальний дисбаланс і може негативно впливати на здоров'я кишківника [3].

**Висновок.** Отже, тваринні білки, такі як суха плазма крові, є стійким інгредієнтом, оскільки вони належать до кругової економіки, є безпечними і можуть замінити інші інгредієнти кормів, що мають високий вміст вуглецю. У програмах годівлі, які підтримують стійкість тварин, інгредієнти тваринного походження повинні розглядатися як частина стратегії годівлі. Застосування сухої плазми, як альтернативного джерела, в комбікормах для птиці є економічним способом підвищення якості раціонів, сприяє підтриманню травлення молодняку птиці та підтримання її імунної системи, щоб вони мали змогу боротися з бактеріальними та вірусними захворюваннями та давати високу продуктивність.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дайте птиці рости. *agrotimes*. URL: <https://agrotimes.ua/article/dajte-ptici-rosti/> (дата звернення: 11.04.2024).
2. Сирий протеїн у раціоні корму для птиці. *market.avianua.com*. URL: <http://market.avianua.com/?p=936> (дата звернення: 11.04.2024).
3. Особливі тваринні протеїни для свійської птиці: плазма крові та гемоглобін — продукція. *agroforward.com.ua*. URL: <https://agroforward.com.ua/blog/13/> (дата звернення: 16.04.2024).
4. Повноцінний раціон. *agrotimes*. URL: <https://agrotimes.ua/article/povnocinnij-racjon/> (дата звернення: 16.04.2024).

УДК 636.09:636.2.053

*Наталич О. В., – аспірант\* кафедри технологій виробництва молока та м'яса, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Угнівенко А. М., – д-р с.-г наук, професор, завідувач кафедри технологій виробництва молока та м'яса, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### ВАГОВИЙ РІСТ ТЕЛИЦЬ ЗА НЕПОДІБНОСТІ ЇХ ІЗ МАТЕРЯМИ ВІДПОВІДНО ДО ФАКТОРІВ ГРУП КРОВІ

**Вступ.** У м'ясному скотарстві використовують різноманітні методи добору тварин. Одним із них є селекція дочок на основі їх антигенної подібності з матерями за факторами груп крові. Проте на сьогодні цей метод майже не використовують в Україні.

Доведено [1], що генетичні варіації в локусах матері та плоду впливають на формування плаценти, визначаючи ймовірність успішної вагітності або розвитку ускладнень під час неї. Вагітність впливає на імунну систему плоду і пов'язані з цим наслідки для стимулювання його розвитку. Кількість відсутніх у матері антигенів, характеризує неподібність їх із набором у плоду і позначається на збільшенні живої маси 18-місячних тварин [2].

Добір гетерозиготних бугайців української м'ясної породи за меншої подібності з матерями за факторами груп крові призводив до покращення їх середньодобових приростів живої маси [3]. Добираючи синів за меншої кількості подібних із матір'ю антигенів системи В груп крові у них проявлялася тенденція до зменшення на 0,5 пункти забійного виходу, вмісту м'язів у тушах – на 3,2 %, вагового росту та вираженості м'ясних форм відповідно на 7,8 та 6,0 %. Але, різна антигенна подібність між матерями та їх потомками не відіграє значної ролі у рості телят під час підсисного періоду. У своїх дослідженнях Л. Коропець [4] з'ясувала також, що збільшення відмінностей між організмом матері і приплоду за факторами груп крові супроводжує у нього підвищення живої маси. Так, у групі бугайців за кількості неподібних з матерями антигенів в межах 6-8, підвищується жива маса на 9,1 % у 18-місячному віці порівняно з ровесниками, що мали від 0 до 3 антигенів, відсутніх у матері. Збільшення у синів кількості тих антигенів груп крові, які відсутні у матері, супроводжує також поліпшення об'єму еякуляту, рухливості сперміїв та їх концентрацію.

Тому, метою роботи було встановлення оптимальної відмінності за антигенами груп крові між дочками і матерями, що дасть змогу покращити методи підбору і добору тварин у м'ясному скотарстві.

**Матеріали і методи дослідження.** Вплив антигенної подібності факторів груп крові між матерями та їх потомками на ваговий ріст теличок ( $n = 189$ ) української м'ясної породи проаналізували за даними племінного заводу «Воля» Черкаської області. Було розраховано індекс відмінності між приплодом і матір'ю за формулою Цілуйка-Заблудовського [2] та розділено тварин на 8 груп за стандартними відхиленням ( $\sigma$ ) від середнього значення індексу по вибірці: перша з індексом у межах понад  $-1,5 \sigma$  (до 0,224), друга – від  $-1 \sigma$  до  $-1,5 \sigma$  (0,225-0,307), третя – від  $-0,5 \sigma$  до  $-1 \sigma$  (0,308-0,390), четверта – від 0 до  $-0,5 \sigma$  (0,391- 0,473), п'ята – від 0 до  $0,5 \sigma$  (0,474-0,556), шоста – від  $0,5 \sigma$  до  $1 \sigma$  (0,557-0,639), сьома – від  $1 \sigma$  до  $1,5 \sigma$  (0,640-0,722), восьма – від  $1,5 \sigma$  і більше (понад 0,723). Ваговий ріст визначали за їх живою масою у різні вікові періоди: новонароджених, у 3-, 6-, 8-, 12-, 15- та 18-місяців. За допомогою програми Microsoft Excel розраховували статистичні показники: кількість голів ( $n$ ), середнє значення по групі ( $M$ ), похибку середньої ( $m$ ) та коефіцієнт мінливості ( $Cv$ , %) відповідно до методик, наведених у праці [5].

**Результати дослідження.** Встановлено, що жива маса теличок після народження між групами майже не відрізнялася. Але вона була дещо більшою у тварин шостої та восьмої груп за індексу неподібності від  $0,5 \sigma$  до  $1 \sigma$  та від  $1,5 \sigma$  відповідно і становила 36 кг, що свідчить про їх крупноплідність, порівняно з ровесницями інших груп. У три місяці, коли корови перебувають на піку лактації [6] за ваговим ростом переважали телички з індексом неподібності від  $-0,5 \sigma$  до  $-1 \sigma$  і становила 116 кг. На нашу думку на це вплинула краща молочна продуктивність їх матерів. У віці 6 місяців жива маса була більшою у першій і п'ятій груп і становила 189 і 188 кг відповідно. Можливо, на це вплинула краща їх пристосованість до споживання пасовищних кормів. Під час відлучення у 8-місяців за живою масою телиці з індексом від 0 до  $0,5 \sigma$  мали тенденцію до переваги над ровесницями й мали масу 232 кг. У 12 місяців ваговий ріст був дещо кращим у тварин сьомої групи і становив 301 кг, скоріше за все телиці змогли швидше адаптуватись від стресу після відлучення, що вплинуло на більшу живу масу у цей період. У 15 місяців телиці третьої групи з індексом неподібності у межах від  $-0,5 \sigma$  до  $-1 \sigma$  мали тенденцію до переважання за живою масою, що становила 335 кг. На нашу думку, на це вплинуло те, що тварини цієї групи є скороспілішими ніж їх ровесниці. У 18-місячному віці тварини з четвертої групи мали суттєву перевагу над іншими групами за живою масою, яка становила 375 кг, це свідчить проте, що телиці цієї групи раніше досягнуть оптимальної живої маси для їх осіменіння.

Отже телички, які мають індекс неподібності між ними і матір'ю в межах від 0 до  $-0,5 \sigma$  мають кращі показники вагового росту порівняно з ровесницями. Тому у подальшому слід вести підбір саме таких тварин, які мають неподібність з матерями за факторами груп у цих межах, що позитивно вплине на ваговий ріст телиць від народження та до 18-місячного віку.



### Список використаних джерел

1. Yeung, H.Y., & Dendrou, C.A. (2019). Pregnancy immunogenetics and genomics: implications for pregnancy-related complications and autoimmune disease. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 20, 73-97. <https://doi.org/10.1146/annurev-genom-083118-014943>.
2. Цілуйко, Г.О., & Заблудовський, Є.Є., & Подоба, Б.Є. (Ред.) (2000). *Методичні рекомендації по застосуванню генетичних маркерів в селекції м'ясної худоби*. Київ: Науковий світ. 20.
3. Ugnivenko, A., & Natalych, O. (2023). Growth and meat productivity of bulls depending on the similarity of their blood group B antigens with mothers. *Animal Science and Food Technology*, 14(2), 89-99. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2023.89>.
4. Коропець, Л.А. (2004). Вплив кількості еритроцитарних антигенів, успадкованих від матері, на ріст бугайців української м'ясної породи. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин*. Львів. 5 (3). 187 - 189.
5. Осадча, Ю.В. (2021). Математичні методи в біології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Київ. ЦП «Компринт». 609.
6. Угнівенко, А. М., Колісник, О.І., Антонюк, Т.А., Прудніков, В.Г., & Носевич, Д.К. (2020). *Біологія великої рогатої худоби м'ясних порід*. Київ: ФОП Ямчинський О.В. 608.

УДК 725.54.57

*Невкрита Ю. Н., – студентка магістратури*

*Гончаренко І. В., – д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ВИКОРИСТАННЯ ІПОТЕРАПЕВТИЧНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ПРИ ІШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ

**Постановка проблеми.** Ішемічна хвороба серця (ІХС) є однією з розповсюджених причин смерті та інвалідності у всьому світі. Ця патологія виникає внаслідок недостатнього кровопостачання серцевого м'яза через звуження артерій, що живлять серце. І хоча фармацевтичні препарати та хірургічні втручання є основними методами лікування, іпотерапія, або лікування за допомогою тварин, набирає популярності як допоміжний або альтернативний метод в лікуванні ішемічної хвороби серця [2, 5].

**Мета дослідження** – надати інформацію про дослідження ефективності використання іпотерапевтичних методів лікування при ішемічній хворобі серця.

**Аналітичний огляд.** Іпотерапія (від грецького слова «гіпос» — кінь) — метод лікування, заснований на взаємодії людини зі спеціально навченим конем, адаптованим до можливостей хворого в опануванні верхової їзди. Іпотерапія базується на використанні контакту з тваринами для поліпшення психоемоційного стану та фізичного здоров'я людини. У контексті ішемічної хвороби серця, іпотерапія може мати кілька корисних ефектів [1].

По-перше, контакт з тваринами, зокрема з домашніми тваринами, може знижувати рівень стресу та тривожності у пацієнтів з ІХС. Вивчення показало, що обійми та гладіння собак або інших тварин сприяють виробленню гормону окситоцину та знижують рівень кортизолу, гормону стресу, в організмі людини [3].

По-друге, іпотерапія може підвищувати рівень фізичної активності. Прогулянки з собаками або зайняття іграми з тваринами можуть стимулювати пацієнтів до більш активного способу життя. Регулярна фізична активність сприяє покращенню кардіоваскулярної функції та зменшенню ризику ішемічних подій [4].

Крім того, іпотерапія може мати позитивний вплив на психологічний стан пацієнтів з ІХС. Багато пацієнтів, які стикаються з хворобою серця, відчувають симптоми депресії або соціальної ізоляції. Взаємодія з тваринами може поліпшити настрій, знизити рівень депресії та відновити інтерес до життя.

Чому ж саме коні є таким незамінним чинником одужання:

1. Температура коня вище на 1-3 градуси, за рахунок чого тіло має термальну обробку і функціонує набагато краще.
2. Під час занять іпотерапії відбувається одночасне тренування слабких м'язів і розслаблення перенапружених. Верховна їзда залучає всі групи м'язів, особливо внутрішні м'язи стегна.
3. У того, хто займається верховою їздою, покращується рівновага і досягається чітка орієнтація в просторі.
4. Окрім всіх названих психологічних змін ще підвищується самооцінка, що є дуже важливим для подальшої адаптації та соціалізації хворих.
5. Усе це стає можливим через об'єднання енергетичних полів коня та людини, оскільки доведено, що у коня дуже сильне біополе, яке здатне позитивно впливати на організм людини [4].

Неймовірним прикладом наслідків таких занять є параолімпійський кінний спорт, де інвалідів вже не можна назвати такими – вони стають справжніми спортсменами-професіоналами. Люди без рук, часом без ніг або з порушеним опорно-руховим апаратом роблять таке, що не кожна здорова людина може зробити (див. рисунок).

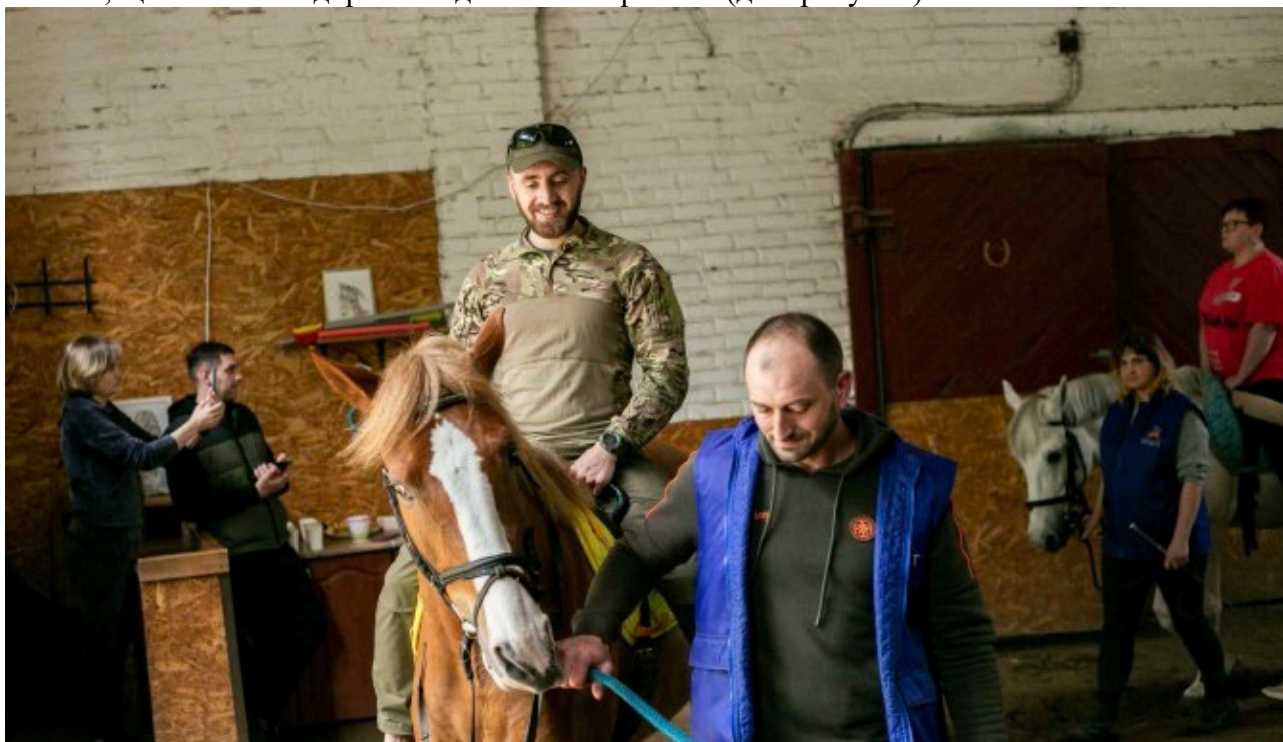


Рис. Заняття з іпотерапії в реабілітаційному центрі «СПІРІТ»

Незважаючи на всі переваги, варто пам'ятати, що іпотерапія не є панацеєю для лікування ІХС. Вона може бути корисною як частина комплексного підходу до лікування, але не повинна замінити стандартні методи лікування, такі як фармацевтична терапія чи хірургічні втручання.

У заключенні, іпотерапія може бути корисним доповненням до лікування ішемічної хвороби серця. Вона може поліпшити психічний стан, підвищити фізичну активність та сприяти загальному самопочуттю пацієнтів. Однак перед використанням іпотерапії в якості лікувального методу варто сконсультуватися з лікарем та фахівцями з іпотерапії для визначення оптимального підходу до кожного конкретного випадку.

#### Література

1. Богдановська Н. В., Кальонова І. В., Позмогова Н. В. (2017). Іпотерапія в системі корекції рухового стереотипу дітей з корекції рухового стереотипу дітей з церкбральним паралічем. Український журнал медицини, біології та спорту. Серія «Фізичне виховання і спорт». 6 (9), 75-79. DOI: 10.26693/jmbs02.07.075.

2. Goncharenko I. (2023). Hippotherapy in the context of modern methods of rehabilitation. Book of Proceedings. XIV International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM 2023" (Jahorina, October 05 - 08, 2023). 926-930.

3. Гончаренко І. В. (2013). Іпотерапія в гуманній медицині. ІХ Міжнародна науково-практична інтернет-конференція "Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах СНД" (30-31 березня 2013 р.). 11-13.

4. Трофименко О. Л., Гончаренко І. В., Гаєвська І. В. (2011). Можливості використання біополя тварин в селекції. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. 10 (50). 148-151.

5. Обиночна З. В. (2015). Архітектурна організація іпотерапії в реабілітаційній сфері. Формування закладів іпотерапії в реабілітації: історія розвитку та спроба класифікації. 312-321.

## УДК 639.519

*Олійник В. Я., – студент 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Халтурин М. Б., – старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ТЕХНОЛОГІЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА УТРИМАННЯ РАКА ЯББІ ( *CHERAX DESTRUCTOR*) В УМОВАХ ШТУЧНОЇ АКВАСИСТЕМИ**

Насамперед необхідним є вибір досконалого акваріума, об'єм якого повинен становити від 100 літрів на сформовану пару, в акваріумі мають бути встановлені укриття (коряги, цегла, штучні рослини) через можливі у перший час після посадки сутички за територію, та належне технічне устаткування: фільтр середньої потужності, аератор та водонагрівач, оскільки сприятливою для розмноження температурою є 23 - 26°C. В якості ґрунту найкраще підійде галька середньої або дрібної фракції. Раз на тиждень необхідно підмінювати 20 % води, адже цей вид є доволі чутливим до забруднень[2].

Статева зрілість за сприятливих умов утримання настає приблизно у 6 - 7 місяців. Розрізнити самців і самок за статтю доволі важко, самці раків Яббі мають більш масивні клешні, а самки більш помітне черево, якщо покласти самця на спину у основи останньої пари ходильних ніг можна побачити характерні тільки йому нарости, схожі на шипи.

Щодо умов годівлі, рак Яббі є типовим детритофагом та поїдає будь - які залишені органічні рештки: шнурку рибу, часточки рослин, ікру та в тому числі власну молодь. Зазвичай для їх годівлі використовуються живі корми: мотиль, артемія тощо, час від часу в раціон потрібно додавати сухі таблетовані корми для раків або донних видів риб та висушені листя дуба або миндаля[1].

Додаткової стимуляції розмноження даний вид не потребує. Після поділу території нерестового акваріуму самець починає спроби зловити самку, які тривають до кількох годин. Коли самцю це вдається він перевертає самку на спину і утримує її клешні, відбувається спарювання. Ікру самка відкладає приблизно через 25 днів, інкубація триває майже такий самий час - від 20 до 30 діб; за можливості її потрібно відсадити у окремий акваріум задля унеможливлення стрес фактору у вигляді самця. Нерест у раків Яббі відбувається до 3 разів на рік, самка відкладає від 300 до 1000 яєць, виживання яких до виходу молодих рачків становить до 60 %[3,5].

Культивування раків Яббі в Україні є доволі перспективним напрямком для розгляду, з огляду на те, що у нашій країні вже набуло поширення розведення дуже спорідненого йому виду Австралійського червоноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*), якого вдало культивують у акваріумах або рециркуляційних аквасистемах. Відмінністю рака Яббі є більш яскраве та різноманітне в залежності від морф забарвлення, за рахунок чого вид набув розповсюдження серед акваріумістів і користується попитом і цінністю у їх колах. У

порівнянні із відчизняними видами раків, раки роду *Cherax* мають ряд переваг, а саме: швидший ріст, більшу кінцеву вагу та смачніше м'ясо. Через нещодавній початок розвитку виробництва раків в Україні нові господарства або акваріумні розплідники мають високий попит та є конкурентоспроможними у цьому напрямку[4].

#### Список використаної літератури:

1. Species Profile - Yabby  
[https://nas.er.usgs.gov/queries/greatlakes/FactSheet.aspx?Species\\_ID=3648&Potential=Y&Type=2](https://nas.er.usgs.gov/queries/greatlakes/FactSheet.aspx?Species_ID=3648&Potential=Y&Type=2)
2. *Cherax destructor*: <https://australian.museum/learn/animals/crustaceans/black-yabbie/>
3. Yabbies. *Cherax destructor*: <https://www.aquariumindustries.com.au/wp-content/uploads/2015/03/Yabbies.pdf>
4. *Cherax Destructor Crayfish – Detailed Guide: Care, Diet, and Breeding*:  
<https://aquariumbreeder.com/cherax-destructor-crayfish-detailed-guide-care-diet-and-breeding/>
5. New Yabby Season Begins: <https://austsilvers.com/tag/yabby-information/>

УДК 639.375:595.354

**Охріменко О. В.**, – к. с.-г. наук, старший викладач кафедри аквакультури, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Кононенко І. С.**, – к. с.-г. н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Олифіренко А. С.**, – студентка 3 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Літвінцев О. К.**, - магістр спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

### ЧЕРВОНИЙ КАЛІФОРНІЙСЬКИЙ РАК (*Procambarus clarkii*) ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ АКВАКУЛЬТУРИ

Україна має великий обсяг прісноводних ресурсів, які за параметрами водного середовища відмінно підходять для вирощування членистоногих, зокрема раків. В умовах сьогодення спостерігається значний попит серед населення на даний делікатесний вид продукції аквакультури, водночас конкуренція у цьому напрямі є незначною [1].

В умовах сьогодення перехід від рибальства до сталих екологічних технологій одержання продукції гідробіонтів методами аквакультури є важливим чинником забезпечення продовольчої безпеки України. Поміж з тим спостерігається невпинне зниження чисельності природних популяцій раків внаслідок антропогенного впливу, евтрофування водойм, забруднення та замулення річок, а також безпосереднього їх знищення людиною шляхом неконтрольованого вилову. Отже, з огляду на поточний стан природних водойм України особливого значення набуває вирощування товарної продукції раків із використанням штучних аквасистем [1, 2].

Аквакультура ракоподібних у нашій державі протягом довгого часу базувалась на розведенні таких аборигенних річкових видів раків, як широкопалий (*Astacus astacus*) та довгопалий (*Pontastacus leptodactylus*). Проте, зазначені види відрізняються значною тугорослістю та вибагливістю до якості водного середовища. Інтерес та перші напрацювання щодо культивування червоного каліфорнійського рака (*Procambarus clarkii*) з'явилися лише в останні роки.

Відомо, що під час вирощування червоного каліфорнійського рака вміст розчиненого у воді кисню має становити більше 4 мг/л, рН водного середовища підтримуватись на рівні 6,5-8,0, жорсткість води - більше 40 ppm за низької мінералізації менше 5 %. Крім того, значну небезпеку для раків можуть складати навіть невеликі концентрації сполук міді у воді. Оптимальною температурою водного середовища при культивуванні *Procambarus clarkii* вважається діапазон в межах 25-30° С. Різкі зміни температури води можуть призводити до

зниження продуктивних якостей виду. Саме тому, у випадку зміни показників водного середовища та їх виходу за межі оптимальних значень розробляють план заходів, покликаних відкоригувати їх. Зазвичай з цією метою встановлюють додаткову аерацію, ємності для культивування обов'язково промивають чистою водою [3].

Однією з головних вимог під час культивування раків в штучних аквасистемах є забезпечення постійною підміною води ємностей для вирощування в межах 15% протягом тижня. Аерацію води слід підтримувати на рівні 6-7 мл/л. Кислотність води як правило становить 6-7° Т. Надзвичайно важливу роль при вирощуванні раків є забезпечення їх укриттями. За індустріальних умов культивування з цією метою застосовують пластикові труби діаметром 10 см та довжиною близько 20-25 см. Необхідну кількість укриттів визначають з розрахунку, що на одного рака потрібно 3 схованки [3].

Особливу роль у технологічному процесі вирощування червоного каліфорнійського рака відіграє їх годівля та відтворення. В умовах сьогодення для ракоподібних не виробляються спеціальні комбікорми, тому виникає потреба у забезпеченні їх повноцінним раціоном із застосуванням підручних кормів, при цьому зважаючи на їх ціну та поживність.

Раціон раків на 70 % складається з рослинної їжі та на 30 % з тваринної. З рослинних кормів раки надають перевагу рису, пшениці, вареній картоплі. Невід'ємним компонентом годівлі *Procambarus clarkii* є листки дуба в необмеженій кількості, оскільки завдяки вмісту в них дубильних речовин вони є природними антибіотиками для раків. Серед тваринних кормів раки полюбують креветки, не жирну рибу, дощових черв'яків, тощо [4].

Таким чином, червоний каліфорнійський рак є перспективним об'єктом вирощування, оскільки є делікатесним продуктом, джерелом цінного білку і мінеральних речовин, які є необхідним компонентом здорового харчування людини. Розробка технології культивування даного виду в штучних аквасистемах в умовах України є одним з актуальних напрямків сучасної аквакультури. Крім того, пошук шляхів уникнення канібалізму серед раків під час їх штучного культивування потребує окремої уваги науковців як важлива ланка біотехнології одержання їх товарної продукції.

#### Список використаних джерел:

1. Слюсар М. В., Муженко А. В., Зембицький В. В. Розвиток та розведення раків в Україні. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник. 2019. Вип. 12. С. 273-276.
2. C. Souty-Grosset. The red swamp crayfish *Procambarus clarkii* in Europe: Impacts on aquatic ecosystems and human well-being. *Limnologica*. 2016. Volume 58. pp. 78-93.
3. Зразюк М. О. Удосконалення технології вирощування раків в установках замкнутого водопостачання. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник. 2020. Вип. 14. С. 175-178.
4. P. Alcorlo, W. Geiger, M. Otero. Feeding preferences and food selection of the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii* in habitats differing in food item diversity. *Crustaceana*. 2004. №77. pp. 435-453.

#### УДК 639.3.082

**Охріменко О. В.**, – к.с.-г. наук, старший викладач кафедри аквакультури, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Коваленко В. О.**, - к.с.-г. наук, доцент кафедри аквакультури, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Осадчий М. А.**, – студент 4 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

#### ВИКОРИСТАННЯ АНЕСТЕЗУЮЧИХ ЗАСОБІВ В РИБНИЦТВІ

У сучасних умовах вирощування продукції аквакультури ведення технологічних процесів та ряд дій, зокрема вимірювання, зважування, взяття проб біологічного матеріалу, мічення, транспортування, зазвичай пов'язані із вилученням риби з водного середовища. Всі

ці маніпуляції викликають в організмі гідробіонта стрес, внаслідок чого відбувається уповільнення темпів росту особин, захворювання і, навіть, загибель риб. У рибальстві та аквакультури зменшити у об'єктів вирощування стрес можна завдяки використанню анестетиків - хімічних або фізичних речовин, які використовуються для заспокоєння тварин, які під впливом препаратів поступово втрачають рухливість, рівновагу і, зрештою, не реагують на подразники [1].

Основними вимогами до препаратів, які використовуються з метою анестезії риб, є їх нетоксичність для організму гідробіонтів і людей та легкість у застосуванні. Анестетик не повинен проявляти стійкий вплив на фізіологію і поведінку риб. Крім того, препарат має швидко виводитися з організму. Так, загально визнаним критерієм ефективності анестетика є здатність препарату протягом 1-5 хвилин ввести рибу в стан наркозу та дозволити їй відновитися до нормального стану протягом до 5 хвилин [2].

Найпоширенішими анестезуючими препаратами для риб є MS-222 (трикаїн), пропісцин, бензокаїн, метомідат, 2-феноксіетанол і хінальдин. Багато хімічних препаратів з числа анестетиків у сучасних умовах заборонені до використання через токсичність або канцерогенну дію, недостатню ефективність або негативний вплив на організм риб та водне середовище. У США та Європі найпопулярнішим серед анестетиків для риб є MS-222, оскільки цей препарат схвалено Американським управлінням з контролю якості харчових продуктів і медикаментів (FDA) для використання в аквакультури [2]. Проте, незважаючи на своє широке застосування, MS 222 є дороговартісним препаратом.

Альтернативою хімічним синтетичним анестетикам є препарати природного походження – екстракти рослин, зокрема, гвоздична, ромашкова, евкаліптова олії. Також використовують екстракт листя тютюну (*Nicotiana tabacum*).

Оцінку стану здоров'я риб після анестезії проводять за аналізом біохімічних властивостей крові, чутливих до впливу анестетиків. Індуковані стресом зміни біохімічних показників крові після анестезії відбуваються протягом декількох секунд або хвилин і пов'язані із активністю гормонів плазми крові, енергетичним обміном і балансом електролітів. Це дозволяє рибоводам використовувати вищевказані параметри для оцінки інтенсивності стресових реакцій і стану здоров'я риб [3, 4].

За способом потрапляння до організму риби діючої речовини всі анестетики поділяються на оральні, ін'єкційні та інгаляційні. Останні на сьогодні є найбільш поширеними. Найрідше в аквакультури застосовується оральна анестезія, за якої анестетик додається до корму, після вживання якого риба через деякий час входить у стан анестезії. Ін'єкційна анестезія найчастіше використовується з метою місцевого знебоління, перед хірургічним втручанням до організму риби. Зокрема, за цього способу використовують кетамін. За інгаляційного способу анестетик вводиться до організму гідробіонта через органи дихання. Зазвичай анестетик додають у водне середовище, в якому перебуває риба. Інколи анестезію проводять поза водою, коли розчин анестетика у вигляді спрею наносять безпосередньо на зябра риби, вилученої з води [5].

Таким чином, використання анестетиків в аквакультури, при штучному відтворенні та вирощуванні риби, а також при проведенні наукових досліджень, дає змогу зменшити або, взагалі, нівелювати негативну дію на організм риб гострого і хронічного стресу. В свою чергу, такий підхід дозволяє дбати про благополуччя та здоров'я об'єктів вирощування, знижує непродуктивні втрати біологічного матеріалу на різних технологічних етапах одержання товарної продукції та підвищує економічну ефективність рибництва.

#### **Список використаних джерел:**

1. Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О., Козичар М.В. Спосіб анестезії африканського сома. Водні біоресурси та аквакультура. 2020. Вип. 1. с. 61-72. DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2020.1.6>
2. Singh, M., Singh, P. Drugs and chemicals applied in aquaculture industry: A review of commercial availability, recommended dosage and mode of application. J Entomol Zool Stud. 2018.6(6). pp. 903-907.

3. Khara H., Ahmadnezhad M., Rahbar M., Khodadust A. Evaluation the performance of anaesthetic effects of Tobacco and Ketamine on Grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844). Iranian Journal of Fisheries Sciences. 2020. 19(2). pp. 866 -880.

DOI: 10.22092/ijfs.2019.119395

4. Hamackova J., Kouril, J., Kozak, P. Stupka, Z. Clove Oil as an Anaesthetic for Different Freshwater Fish Species. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2006. 12. pp.185-194. <http://www.agrojournal.org/12/02-04-06.pdf>

5. Moshood K. Mustapha, Jamaldeen A. Aileru. Efficacy of Tobacco Leaves (*Nicotiana tabacum*) as Anaesthetic Agent on the Juveniles and Adults of African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). Annals of Science and Technology. 2021. Vol 6 (2). pp. 22-27.

**УДК 502.51:579**

**Пархоменко І. В.**, – студент 2 курсу спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Хижняк М. І.**, – к. с.-г. н., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

### **БАКТЕРІОПЛАНКТОН ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ І РИБНОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Бактеріопланктон відіграє надзвичайно важливу роль у водоймах: бере безпосередню участь у біохімічному кругообігу речовин, зокрема вуглецю, азоту, фосфору, сірки; завдяки здатності перетворювати складні органічні та неорганічні сполуки бактеріопланктон суттєво впливає на швидкість і напрямок продукційно-деструкційних процесів у водних екосистемах й формує якість води; деякі штами бактерій використовуються в біофільтрах при очищенні стічних вод, в медицині при створенні нових препаратів, сільському господарстві при розробці рецептів комбікормів, у рибному господарстві в мікродобривах для стимулювання розвитку природної кормової бази. Дослідження складу бактеріопланктону, фізіологічних функцій і екологічних ефектів цього планктону має важливе теоретичне і практичне значення. Розуміння цих аспектів допоможе розширити наші знання про життя у водному середовищі, сприятиме прогресу в різних галузях народного господарства, екології та водних екосистемах.[3]

Термін бактеріопланктон походить від асоціації грецького слова *πλαυκτος* «*planktós*», що означає «мандрівник» або «дрейфер», і слова бактерія, яке було введено в дев'ятнадцятому столітті Крістіаном Готтфрідом Еренбергом. Це мікроскопічні одноклітинні чи агреговані в своєрідні колонії (агрегати) організми – невід'ємна складова планктону водних екосистем. До складу бактеріопланктону входять різні морфологічні (кулеподібні, паличкоподібні, вібріодні) та фізіологічні групи, хемо- та фотоавтотрофні бактерії, що здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних сполук. Фототрофні бактерії використовують сонячне світло як основне джерело енергії, хемотрофи окиснюють неорганічні субстрати (сірководень, аміак, залізо, марганець тощо) і підтримують енергію для синтезу органічних речовин. До них відносяться тіонові, залізо- та нітрифікуючі бактерії. Деякі види можуть жити в екстремальних умовах, таких як глибокі океани чи гарячі водні джерела, або навіть переносять і тривале висушування, і заморожування (*Clostridium botulinum*)[1,3].

Бактеріопланктон є важливим кормовим ресурсом для організмів зоопланктону, а перебуваючи в агрегатах охоче споживається молоддю риб. У водних екосистемах бактеріопланктон виступає основним редуцентом автохтонних і алохтонних органічних речовин (переважно гетеротрофні бактерії) за рахунок процесів деструкції і мінералізації. Саме ці процеси забезпечують самоочищення водойм від потенційних забруднень, а вивільнені мінеральні сполуки забезпечують живлення первинних продуцентів водойм. І саме властивість бактерій мінералізувати різні органічні речовини активно використовують у

біофільтрах для очищення води в рециркуляційних системах установок замкнутого водокористування при вирощуванні цінних видів риб. [5]

Системи рециркуляції з біофільтрами ефективно борються з забрудненнями, забезпечують очищення води, економлять водні ресурси. Очищення води через біофільтри відбувається в декілька етапів і залежать від самого джерела водопостачання (наявності забруднювачів в природних водах або акваріумних системах), попереднього механічного очищення (сміття, осад, екскременти риб тощо) для уникнення засмічення біофільтра, ремінералізації (додавання мінералів у воду) для підтримки біологічної активності біофільтра. У процесі очищення важливо враховувати температуру та рН вхідної води, оскільки це може впливати на активність бактерій у фільтрі, проводити контроль за забрудненням (вимірювання концентрацій аміаку, нітратів, фосфатів та інших забруднюючих речовин, що піддаються біологічному розкладанню). Матеріалом для фільтрації у біоочисних системах служать спеціальні компоненти, які мають велику поверхню для прикріплення бактерій і можуть включати кераміку, біополімери та інші речовини, які сприяють утворенню біоплівки. Бактерії прикріплюються до фільтруючого матеріалу та утворюють біоплівку. Вона служить місцем для росту й активності бактерій і відіграє ключову роль у біологічному очищенні води, оскільки взаємодія бактерій з забрудненнями відбувається на її поверхні. Бактерії на біоплівках використовують фільтруючі матеріали для розщеплення органічних і неорганічних речовин у воді. Основний біологічний процес полягає в тому, що бактерії витягують забруднювачі, такі як аміак, нітрати та сірка, і перетворюють їх на менш токсичні або стабільні сполуки. Після проходження води через біофільтр, вона повертається в систему, процес повторюється постійно й підтримує оптимальні умови існування об'єктів вирощування.[2,4,7,8,9]

Таким чином, бактеріальне населення водойм бере активну участь у житті водних екосистем і установках замкнутого водопостачання.

#### **Список використаних джерел:**

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Clostridium\\_botulinum](https://uk.wikipedia.org/wiki/Clostridium_botulinum)
2. <https://biotat.ua/tehnolohiia-biotat/>
3. <https://vo.uu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=217581>
4. <https://cleanwater.org.ua/pryamotichni-biotehnolohiji-ochyschennya-vody-biokonveery/>
5. <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/.pdf>
6. [https://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/fbem/program\\_5e5697f655c17.pdf](https://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/fbem/program_5e5697f655c17.pdf)
7. <http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/.pdf>
8. [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/.html)
9. <https://ziko.com.ua/all-article-biolohichni-ochsporudy-rotaciynoyi>



*Петрах Х. Ю., студентка 3 курсу, спеціальності 204 «Технологія одержання продукції тваринництва»*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів*

*Ковальський Ю. В., док. с.г. наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин*

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів*

## **ФЛОРОМІГАЦІЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ В УМОВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Вступ.** Збільшення показників рентабельності бджологосподарства можливе при використанні технології одержання бджолиного обніжжя [1, 6]. Як відомо у бджіл вузько спеціалізований раціон. Як правило бджоли споживають тільки мед і квітковий пилок. Квітковий пилок відрізняється унікальним набором біологічно активних речовин [2-4]. При цьому його хімічний склад залежить від видової приналежності. Недостатня кількість деяких речовин пилку компенсується за рахунок споживання пилку інших рослин. У цьому полягає суть флороміграції. Вивчення флороміграції бджіл під час збирання пилку вважається недостатньо вивченою по тій причині, що на цей показники впливає кілька факторів. Одним із них є наявність у гнізді відкритого розплуду [5, 6]. Ми звертаємо особливу увагу на необхідність глибокого вивчення пилкозбиральної діяльності бджіл виходячи з того, що підтримання безперервності життя бджолиної сім'ї, неможливе за відсутності пилку. Вивчення характеру росту бджолиної сім'ї та використання бджіл для запилення сільськогосподарських культур вважаються нероздільними від їхньої пилкозбиральної діяльності.

**Мета.** Вивчення факторів, які впливають на показники флороміграції для збільшення поживних характеристик бджолиного обніжжя.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили в умовах кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. У дослідженні приймали участь бджоли карпатської породи. Дослідні групи створено за методом аналогів, система утримання багатокорпусна. У кожній групі нараховувалось по 5 бджолиних сімей. Відбір бджолиного обніжжя здійснювався у вечірній час за допомогою навісних пилковловлювачів фірми «Апіс». Відібравши обніжки, їх розділяли за кольором, а потім визначали видовий склад. При цьому охарактеризовували роботу окремих сімей в цілому за періодами дня та місяця. Відібрані обніжки зважували та досліджували їхній розмір. Весь цифровий матеріал досліджень піддавали статистичній обробці [7] з використанням стандартного програмного забезпечення "StatPlus 2008". Відмінності між середніми показниками бджіл дослідної групи до контрольної вважали статистично достовірними при  $P < 0,05$  – \*;  $P < 0,01$  – \*\*;  $P < 0,001$  – \*\*\*.

**Результати дослідження.** Аналіз результатів показує, що бджоли з сімей різної сили одночасно відвідують різну кількість видів рослин. У третій декаді березня, коли кількість видів квітучих рослин обмежена, бджоли відвідували від трьох до семи видів. При цьому бджоли з сильніших сімей, працюючи на одному виді рослин, приносили більші обніжки. Таким чином, маса принесеного корму в даному випадку залежить більшою мірою від величини обніжок, ніж від кількості відвідуваних видів. Кількість відвідуваних видів пилконосів може вказувати на ступінь флороміграції у бджіл. Протягом квітня бджолині сім'ї заготовили від 10 до 15% запасів перги. Початок травня характеризувався максимальними показниками флороміграції. Після перевезення бджолиних сімей на посіви ріпаку виявлено позитивну динаміку щодо флороспеціалізації. Кількість відібраного бджолиного обніжжя з ріпаку озимого становила в середньому від 60 до 80% усього зібраного пилку. Дослідження маси бджолиної обніжки доводить той факт, що чим сильніша сила сім'ї, тим маса обніжжя є більшою. Проведені дослідження у період цвітіння ріпаку вказують, що у сильніших сімей

маса обніжки на 15-22% є більшою порівняно з групою слабких бджіл ( $P < 0,001$ ). Льотну активність можна збільшити шляхом встановлення у гніздо додаткової рамки з відкритим розплодом. Збільшення площі відкритого розплоду призводить до зростання показників розміру обніжки. Довжина обніжки у дослідних сімей була більшою у середньому на  $12,5 \pm 0,1\%$  порівняно з контрольною групою ( $P < 0,01$ ).

**Висновки і пропозиції.** Флороміграція залежить від сукупності факторів. Серед досліджених можна виділити біорізноманіття навколо пасіки, силу бджолоїної сім'ї та кількість відкритого розплоду у гнізді. Для збільшення показників флороміграції пропонуємо утримувати на пасіці середні і сильні бджолоїні сім'ї.

#### Список використаних джерел:

1. Anjos O., Paula V., Delgado T., Estevinho L. (2019). Influence of the storage conditions on the quality of bee pollen. *Zemdirbyste- Agriculture*, 106 (1): 87–94. DOI. 10.13080/z-a.2019.106.012.
2. Anjos O., Santos A. J. A., Dias T., Estevinho L. M. (2017). Application of FTIR-ATR spectroscopy on the bee pollen characterization. *Journal of Apicultural Research*, 56 (3): 210–218. DOI.org/10.1080/00218839.2017.1289657.
3. Campos M. G. R., Bogdanov S., de Almeida-Muradian L. B., Szczesna T., Mancebo Y., Frigerio C., Ferreira F. (2008). Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research*, 47 (2): 154–161. DOI.org/10.1080/00218839.2008.11101443.
4. Campos M. G., Olena L., Anjos O. (2016). Chemical composition of bee pollen. Cardoso S. M. et al. (eds). *Chemistry, biology and potential applications of honeybee plant-derived products*. Bentham eBooks, p. 67–88. DOI.org/10.2174/9781681082370116010006.
5. Ковальський Ю.В., Ковальська Л.М. (2016). Особливості розведення карпатських бджіл. – Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. –Т. 18. – №1 (65). – с. 58-62.
6. Таранов Г. (2020). *Анатомия и физиология медоносных пчел* / Г. Таранов. – Київ, Книгоноша.– 295 с.
7. Щербатий З.Є. (2014). *Генетика з біометрією. (Лабораторно-практичний курс)*. – Львів. – 288 с.

#### УДК 638.1

*Пилипенко Ю. М., – студентка*

*Гончаренко І. В., – д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

#### АПТЕРАПІЯ: КЛЮЧ ДО ЗДОРОВ'Я ТА ЗЦІЛЕННЯ ЛЮДИНИ

*Нехай їжа стане вашими ліками, а ліки вашою їжею. Гіппократ*

**Актуальність проблеми.** Дослідженнями вітчизняних і зарубіжних учених доведена висока біологічна цінність продуктів бджільництва та дієтичних добавок до раціону харчування на їх основі, які володіють різнобічною фармакологічною активністю (протипроменевою, протизапальною, антимікробною, противірусною, анестезуючою, антиоксидантною, імуностимулюючою, гепатопротекторною, репаративною, протипухлинною та ін.) і практично нешкідливі для організму [1]. У зв'язку з війною, українське суспільство стикається з нагальною потребою відновлення ментального та фізіологічного здоров'я, як військових, так і мирного населення. Оскільки наслідки стресу можуть мати пролонгований характер, важливість апітерапії у післявоєнний період набуває особливого значення. Тому розвиток бджільництва, використання бджіл як засобу терапії та виробництва продукції є обґрунтованою стратегією для вирішення цих проблем.

**Мета дослідження** полягає у вивченні ефективності апітерапії та продукції бджільництва (мед, віск, прополіс, обніжжя, перга, маточне молочко, трутневий гомогенат,

гомогенат та настоянка личинок воскової моли), включаючи апібудинки та безпосередню роботу із бджолами, у підтримці цілісного здоров'я організму людини та добробуту всієї нації.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** На сьогоднішній день існує багато досліджень, які науково доводять позитивну дію продукції бджільництва. Оскільки продукти бджільництва містять біологічно активні речовини, тому важливо розуміти їх вплив на організм, та дотримуватися рекомендованих доз відповідно віковим групам. Зазначимо, що всю продукцію бджільництва можна віднести до функціонального харчування - до тих продуктів, які можуть нормалізувати функції окремих органів і систем організму людини. Вони можуть бути включені у щоденний раціон харчування з метою підтримки та поліпшення здоров'я без необхідності в прийомі медикаментів [2].

Закон України Про бджільництво визначає апітерапію, як лікування та профілактику захворювань за допомогою продуктів бджільництва [3].

Апітерапію, можна також віднести до холістичної системи, що розглядає організм, як цілісну систему, та позитивно впливає на фізичний та ментальний контур людини.

Комісія Апімондіа характеризує апітерапію, як галузь комплементарної та альтернативної медицини, яка використовує продукти бджільництва [4].

**Мед. (вуглевод)** Мед є одним із найпопулярніших функціональних харчових продуктів і використовувався в лікувальних цілях з давніх часів. Використовується в медицині в тому числі завдяки його антимікробній дії. Мед пригнічує ріст бактерій і грибків, зменшуючи їх розвиток на поверхні шкіри. Особливо підходить як пов'язка для ран і опіків. Було задокументовано вплив меду на прискорення загоєння післяопераційних ран та його знеболювальний ефект [5]. Також мед характеризується антибактеріальними, антиоксидантними, протизапальними властивостями, є кардіопротектором та гепатопротектором. Підвищує мінеральну щільність кісткової тканини та класифікується як пробіотичний продукт (стимулює ріст біфідобактерій і лактобактерій, відновлює нормальну мікрофлору шлунково - кишкового тракту). Геронтологічний продукт.

**Обніжжя.** Вважається одним з найціннішим білковим продуктом з вулика, оскільки є джерелом дієтичних волокон (геміцелюлоза, целюлоза, лігнін та ін.), а також - всіх незамінних амінокислот. Є антиоксидантом (містить в собі вітамін Е, С, каротиноїди, фенольні сполуки). Містить не менше 200 біологічно активних речовин. Білки складають близько 22,7% складу бджолиного пилку, в тому числі 10,4% незамінних амінокислот: метіонін, лізин, треонін, гістидин, лейцин, ізолейцин, валін, фенілаланін, триптофан. Серед жирних кислот, присутніх у бджолиному пилку, можна назвати такі кислоти, як гамма-ліноленова кислота, арахідонова кислота та лінолева кислота (0,4%). Крім того, цінними компонентами бджолиного пилку є нуклеїнові кислоти та нуклеозиди. Він також містить вітаміни (В1, В2, В3, В5, В6, С, Н, Е) і мінерали (калій, кальцій, фосфор, залізо, цинк, мідь, марганець) [6, 7].

**Перга (Бджолиний хліб).** Бджолиний хліб - це ферментований продукт, що складається із бджолиного обніжжя, слинних залоз бджіл та нектару. Бджолиний хліб містить близько 20% білка, 3% жирів, 24-35% вуглеводів, близько 3% мінеральних речовин і вітамінів. Повністю збалансовані білки, що містять усі незамінні амінокислоти, вітаміни (С, В, Е та К), пантотенову кислоту, барвники та інші біологічно активні сполуки, такі як поліфеноли (фенольна кислота та флавоноїди), стерини, каротиноїди та ферменти (фосфатази). Крім того, бджолиний хліб містить понад 25 різних мікро- та макроелементів, таких як кальцій, залізо, калій, мідь, цинк, селен і магній [7].

Має пробіотичні та пребіотичні властивості. Що в свою чергу позитивно впливає на шлунково кишковий тракт та засвоєння корисних речовин організмом.

**Маточне молочко.** За вмістом корисних речовин значно перевищує мед, воно має неперевершену активність проти старіння, активно застосовується в геріатричній практиці. [8] Маточне молочко має безліч фармакологічних властивостей: антибіотичну, протизапальну, антиалергенну, тонізуючу та антивікову. [6] Завдяки наявності багатьох поживних речовин і біостимуляторів (наприклад, 10-гідрокси-2-деценної кислоти) допомагає заповнити дефіцит щоденного раціону. Цей продукт бджільництва, завдяки своїм поживним властивостям,

чудово дозволяє компенсувати втрати енергії та маси тіла в умовах стресу та неповноцінного харчування.

Останні дослідження показали, що маточне молочко можна використовувати як ефективне функціональне харчування для хворих на діабет 2 типу.

За цілющу дію маточного молочка відповідають не тільки ферменти, ліпіди і білки, в тому числі пептиди, але і нуклеотиди, які є в складі маточного молочка. Нуклеотиди характеризуються імуностимулюючими властивостями, підвищують психічний і фізичний імунітет, позитивно впливають на печінку, ліпідний обмін, а також на травну систему. [7] Має м'яку заспокійливу дію. Містить в своєму складі переважно вітаміни групи В: тіамін, рибофлавін, піридоксин, пантотенову кислоту, нікотинову кислоту та біотин, а також містить фенольні сполуки: ферулову кислоту, кверцетин, кемферол, галангін та фізетин, піноцембрін, нарингін та гесперидин, апігенін, акацетин, та хризин. Маточне молочко має захисну дію на кровоносні судини, сприяє реепітелізації ран. Покращує вироботку колагену та діє як антисептик.[6]

**Прополіс.** Прополіс — натуральний смолистий продукт тваринно-рослинного походження, який збирають бджоли з рослин (тополя, береза) і змішують із ферментами власних залоз. Прополіс, насичений фенольними сполуками, забезпечує антимікробний, ультрафіолетовий, знеболюючий, антиоксидантний та регенеруючий ефекти [6].

Використовувався місцево для лікування ран, шкірних виразок і висипу, а також у пероральних формах для лікування печінки, діабету, ожиріння, раку та інших захворювань. Вважається, що прополіс має протимікробну, протизапальну, антиоксидантну, антидіабетичну, протипухлинну дію, а також збільшує рубцювання та зменшує біль. [6, 8]

**Бджолиний віск** відіграє ключову роль як емульгатор у косметичних засобах.

**Бджолина отрута**, є потужним природний токсином, має широкий спектр застосування в лікуванні шкірних проблем, надаючи протизапальні, протимікробні, протигрибкові та противірусні властивості.[6]

**Робота з бджолами.** Також варто приділити увагу самому процесу догляду за бджолиними сім'ями та спостереження за життям бджіл. Давно підмічено те, що працюючи з бджолами, спостерігаючи за їх життям, вдихаючи повітря вуликів та вживаючи продукцію бджільництва, все це приносить заспокійливий ефект та гармонізує людину. Вібрації бджіл 528 Гц є цілющими та заспокійливими. Тому так корисно проводити час або ніч у **апібудиночках**. Людина зосереджується на роботі, спілкується з природою, отримує нові навички та знання, які потім приносять результат у вигляді продукції. Утворюється коло нових знайомих, однодумців, у людини з'являються нові цілі, цінності та сенс до життя. В Америці існує організація ветеранів війни, які займаються бджільництвом "Heroes to Hives" [9] Це програма, розроблена Університетом штату Мічиган, спрямована на надання освіти та навчання бджільництву для військових ветеранів як форми терапії та розвитку нових навичок. Тому варто перейняти їх досвід та потурбуватися про тих хто віддає частину свого життя за майбутній мир та добробут України.

**Висновок.** Дослідження наукових робіт науковців світу підтверджує важливість використання продуктів бджільництва, особливо враховуючи сучасний стан в Україні, як джерело для забезпечення людей важливими біологічно активними речовинами, а також, як ті, що мають потенціал для профілактики та лікування різноманітних захворювань, підвищення імунітету та покращення якості життя. Всі продукти бджільництва мають свій унікальний склад та властиві їм високі харчові цінності тому використання кожного з них вартує уваги та має стати невід'ємним компонентом стратегії зміцнення імунітету кожної людини.

#### Список використаних джерел

1. Тихонов О. І., Богдан Н. С., Шпичак О. С. (2014). Перспектива створення напрямку "альтернативне лікарське забезпечення населення екстемпоральними препаратами продуктів бджільництва. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. 23(3), 429-433.

2. Волинець С. Чим корисні бджоли? URL: <https://beewell.com.ua/blog/dumka-eksperta-svitlana-volynets-chym-korysni-bdzholy/>
3. Закон України Про бджільництво (№ 2849-IX від 13.12.2022 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1492-14#Text>
4. Apimondia. URL: <https://www.apimondia.org/apitherapy.html>
5. Etil Guzel The Health Benefits of Honey. URL: <https://www.japitherapy.com/japitherapy-articles/the-health-benefits-of-honey-84724.html>
6. Kurek-Górecka A, Górecki M, Rzepecka-Stojko A, Balwierz R, Stojko J. Bee Products in Dermatology and Skin Care. *Molecules*. 2020 Jan 28;25(3):556. doi: 10.3390/molecules25030556. PMID: 32012913; PMCID: PMC7036894.
7. Kieliszek M, Piwowarek K, Kot AM, Wojtczuk M, Roszko M, Bryła M, Trajkovska Petkoska A. Recent advances and opportunities related to the use of bee products in food processing. *Food Sci Nutr*. 2023 May 15;11(8):4372-4397. doi: 10.1002/fsn3.3411. PMID: 37576029; PMCID: PMC10420862.
8. LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012–. Bee Products: Beeswax, Bee Pollen, Propolis. 2022 May 1. PMID: 35593876.
9. Michigan State University. URL: <https://www.canr.msu.edu/veterans/Veterans-Programming/Heroes-to-Hives/index> .

## УДК 638.1

*Пилипенко Ю. М., – студентка I курсу магістратури, спеціальності 204 «Технологія виробництва продукції тваринництва»*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Пилипенко Ю. М., – студентка*

*Головецький І. І. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри бджільництва*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### OSMIA CORNUTA ТА ЇЇ УТРИМАННЯ

**Актуальність проблеми.** Медоносні бджоли визнані найефективнішими комахами-запилювачами, що відіграють критичну роль в екосистемі, допомагаючи підтримувати природний баланс і сприяють зростанню та різноманітності рослин. Висока продуктивність їх діяльності безпосередньо впливає на підвищення врожайності плодових та насінневих культур, які залежать від запилення. Оптимізація залучення додаткових резервів для запилення може бути досягнута завдяки поєднанню праці медоносних бджіл з окремими видами диких поодиноких бджіл, наприклад осмії [1]. Цінність осмії полягає в їх здатності забезпечувати ранньовесняне запилення фруктових дерев, навіть якщо вони розташовані в віддалених місцевостях, де розміщення пасіки медоносних бджіл неможливо чи нерентабельне. Крім того, використання осмії як запилювача є більш економічно вигідним порівняно з медоносними бджолами, забезпечуючи ефективне запилення за нижчі витрати [2, 3].

Сьогодні ми стикаємося із зниження чисельності диких і домашніх видів бджіл, зумовленим впливом ЗЗР. Це підкреслює нагальну необхідність ретельного аналізу та впровадження захисних заходів, спрямованих на зниження ризику отруєння та загибелі комах-запилювачів. Європейський орган з безпеки харчових продуктів запропонував розглядати *Osmia cornuta* та *Vombus terrestris* як альтернативні варіанти заміни медоносної бджоли *Apis mellifera* для забезпечення ефективного запилення [4].

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є вивчення циклу розвитку і життя осмії рогатої та її утримання в умовах Голосіївської навчально-дослідної пасіки.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Медоносні бджоли (*Apis mellifera*) широко застосовуються для запилення у великих комерційних садах для підвищення врожайності, але

дослідження свідчать, що деякі інші комахи, включно з поодинокими бджолами та джмелями, можуть бути ефективними альтернативними запилювачами. Вони чудово справляються з запиленням фруктових культур, таких як яблуни, вишні, груші та полуниці, і в деяких випадках перевершують медоносних бджіл за ефективністю.

Важлива перевага альтернативних запилювачів полягає в їх здатності працювати в ширшому діапазоні температур навколишнього середовища. Наприклад, було виявлено, що температура та відносна вологість мало впливають на присутність *Osmia cornuta* у садах. Завдяки цьому навіть за несприятливих погодних умов під час цвітіння можна досягти високих комерційних врожаїв у садах, запилених осміями. [2, 3, 5]

*Osmia cornuta* Latr. Особливо важливою є поодинока дика бджола з родини Megachilidae, роду *Osmia* Panz, виду *Osmia cornuta* Latr, яка починає збирати (переважно) пилок та невелику кількість нектару при нижчих температурах, ніж медоносна бджола. Осмії можуть переміщатися від квітки до квітки швидше, ніж медоносні бджоли.

*Osmia cornuta* поширена по всій Європі, за винятком північних регіонів. Вона демонструє статевий диморфізм, імаго самців з'являються на тиждень чи два раніше, ніж самки, під час пізньої зими (лютий) або ранньої весни (березень), залежно від широти. Самці патрулюють зони гніздування в очікуванні спарювання, яке зазвичай відбувається негайно після появи самки, коли вона вперше покидає своє гніздо. Спарювання зазвичай відбувається між самкою та одним самцем [6].

Самки осмії рогатої після спарювання з самцем шукають місце для будівництва гнізд, зазвичай це порожнини в очеретяних стеблах або різні тріщини і отвори. У цих порожнинах вони будують комірочки з ґрунту, розділяючи їх перегородками. У кожному комірочку вони кладуть "хлібець", виготовлений з пилку та нектару, який служить живленням для розвитку їхнього потомства. Кількість "хлібця" розраховується так, щоб забезпечити повний цикл розвитку личинки.

При штучному розведенні осмій, навесні, кокони виймають з очеретяних стебел шляхом розколювання. Кокони, як самців, так і самок, обережно укладають у спеціально пристосовані ящички в один або два шари. Перед зберіганням усі кокони обробляють сіркою для знищення паразитів та захисту майбутніх поколінь [2].

Як зазначає Антоніо Фелісіоні у своєму дослідженні [6] "Для адекватного управління *O. cornuta* як для вирощування, так і для запилення садових культур, необхідна синхронізація появи бджіл із цвітінням рослин. Синхронізація виходу бджіл зазвичай досягається утриманням коконів, що містять діапаузу імаго, при 4 °C, доки не почнуть з'являтися квіти."

**Морфологія.** Довжина самок осмії рогатої, які тільки-но вийшли з коконів, становить 15,3 мм, а жива маса дорівнює 110,1 мг. Голова і груди у них чорні, вкриті пухнастими чорними волосками. Голова широка і майже така ж, як груди за шириною, а вусики також чорні. Нижня частина грудей і ноги теж чорні й опушені. Крила помірно блискучі, з чорними жилками і більш світлими задніми крилами. Черевце вкрите густими темно-оранжевими волосками, а знизу розміщені "черевні щіточки" для перенесення пилку. Самки мають жало, але не жалять людей.

Самці *O. cornuta* менші за самок, їх довжина становить 10-13 мм, а середня жива маса становить 66,5 мг. Вони вирізняються білим опушенням нижньої частини голови і сірими волосками на ногах. Тергіти черевця у самців покриті пухнастими оранжевими волосками з більш світлим відтінком, ніж у самок [2].

**Утримання.** Найкращим місцем для утримання осмій є порожній вулик. Він найкраще надає захист комахам від їх природних ворогів. Самки осмій, які вийшли з гніздівель, розміщених на дні або на спеціально створених полицях у порожніх вуликах, після вильоту через льоток, спарювалися з самцями та поверталися через льоток назад у вулик.

Після повернення самки поселялися в порожніх очеретяних трубочках, розміщених раніше в цьому вулику. Самки осмій, що вийшли з трубочок, розташованих поза вуликом, також залітали в вулики у пошуках місць для гніздування. Цікаво, що самки осмій, які

вивелися у вулику, мирно приймали знов прибулих осмій, що забезпечувало спокійне співіснування [ 2].

**Висновки.** Самки осмії рогатої мають вирішальне значення для запилення рослин, оскільки вони збирають пилок для створення "хлібця" протягом усього життя, навіть при низьких температурах ранньою весною. Їх активне використання для запилення плодкових дерев на початку весни може призвести до підвищення врожаю, особливо у випадках, коли кількість медоносних бджолиних сімей недостатня.

#### Список використаних джерел

1. Використання медоносних бджіл і осмій для запилення люцерни та помідорів в умовах Прикарпаття : Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.02.04 / В.О. Луців ; Нац. аграр. ун-т. — К., 2004. — 19 с. — укр.
2. Санітарно-гігієнічні аспекти ведення бджільництва /Л.І. Головецький, В.О. Луців, О.М. Лосев, В.М. Поляковський – К.: ТОВ «НВП» Інтерсервіс, 2012.-312 с.
3. Pekár J, Reiff M, Brezina I. Location problem of *Osmia cornuta* nesting aids for optimum pollination. PLoS One. 2020 Dec 31;15(12):e0244610. doi: 10.1371/journal.pone.0244610. PMID: 33382818; PMCID: PMC7774959.
4. Uhl P, Awanbor O, Schulz RS, Brühl CA. Is *Osmia bicornis* an adequate regulatory surrogate? Comparing its acute contact sensitivity to *Apis mellifera*. PLoS One. 2019 Aug 8;14(8):e0201081. doi: 10.1371/journal.pone.0201081. PMID: 31393875; PMCID: PMC6687126.
5. Osterman J, Benton F, Hellström S, Luderer-Pflimpfl M, Pöpel-Eisenbrandt AK, Wild BS, Theodorou P, Ulbricht C, Paxton RJ. Mason bees and honey bees synergistically enhance fruit set in sweet cherry orchards. Ecol Evol. 2023 Jul 9;13(7):e10289. doi: 10.1002/ece3.10289. PMID: 37435028; PMCID: PMC10329911.
6. Felicioli A, Sagona S, Coppola F, Boni CB, Pinzauti M. Effect of Ageing in the Mating Behaviour Sequence of *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera: Megachilidae). Insects. 2023 Mar 29;14(4):335. doi: 10.3390/insects14040335. PMID: 37103150; PMCID: PMC10145882.

#### УДК 636.3:612.6

**Романчук Т. С.,** - студентка кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

**Хоменко М. О.,** – канд. с.-г. наук, асистент кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

#### ГЕНЕТИЧНІ ДЕФЕКТИ СПЕРМИ БУГАЇВ ПЛІДНИКІВ

Аномалії сперми вже давно асоціюються з безпліддям і стерильністю у більшості плідників. Ці аномалії варіюються від морфологічних дефектів, які виявляються під час клінічного обстеження, до тих, які є більш складно визначити. Загалом структура сперми може відігравати суттєву роль як у заплідненні, так і в результаті вагітності. Причини дефектної структури сперми можуть бути екологічними, генетичними або поєднанням обох. Хоча екологічні причини вважаються найпоширенішими, зростає список структурних дефектів сперми, які вважаються генетичними. Незважаючи на те, що успадковуваність плідності биків зазвичай вважається низькою, певні аспекти фертильності биків, включаючи морфологічні аномалії сперми, знаходяться під генетичним контролем [5].

Морфологічно аномальні сперматозоїди можуть знижувати швидкість запліднення та ембріонального розвитку. Загальноприйнято, що сперма бика, класифікована як задовільна, повинна містити принаймні 70% морфологічно нормальних сперматозоїдів і не більше 20% сперматозоїдів з аномальною головкою [1].

Аномалії сперматозоїдів традиційно класифікують за розташуванням дефекту (головка, середня частина, хвіст) або місцем його походження. Блом класифікував аномалії сперматозоїдів відповідно до їх впливу на фертильність: основні дефекти включають більшість аномалій головки та середньої частини, проксимальних цитоплазматичних крапель

і одиничні аномалії, присутні у високому відсотку, тоді як незначні дефекти включають петлясті хвостики, відокремлені головки сперматозоїдів і дистальні цитоплазматичні краплі. Нещодавно на основі селекційних випробувань, аналізу показників штучного запліднення та досліджень екстракорпорального запліднення (ЕКЗ) було розроблено поняття компенсованих і некомпенсованих аномалій [4]. Оскільки головка сперматозоїда містить генетичний матеріал і ключові фактори запліднення, більшість аномалій головки сперматозоїда пов'язані зі значним погіршенням фертильності. Деформована грушоподібна аномалія голівки погіршує як швидкість запліднення, так і подальший ембріональний розвиток, причому основним результатом є неправильне ділення. Акросомальні дефекти також пов'язані зі зниженням фертильності [3].

Аномальну конденсацію ДНК сперми («злипання») важко визначити за допомогою стандартних методів морфології сперми. Проте використання проточної цитометрії у поєднанні з ДНК-специфічними флуорохромами було ефективним у виявленні ступеня гетерогенності структури ядерного хроматину сперми, це було пов'язано з порушеннями сперматогенезу, аномаліями сперми та безпліддям у багатьох видів внаслідок взаємодії між генетичним середовищем і структурою сперми. У канадського симентальського бика, який був ідентифікований із цим захворюванням, спостерігалися різні рівні безпліддя, а також «злипання» ДНК, причому останнє посилювалося протягом літніх місяців [1].

Дефект сперми кукси; одна з форм множинних морфологічних аномалій джгутиків сперматозоїдів. Сперматозоїди уражених биків нерухомі через сильно дезорганізовані хвостики, що вказує на порушений сперматогенез. Було генотиповано трьох уражених биків і 18 неуражених напівсибів чоловічої статі. Відповідно до рецесивного успадкування жоден із плідних напівсибів не був гомозиготним. Секвенування наступного покоління ураженого бика виявило мутацію зсуву рамки в *ARMC3* (ss1815612719, c.1350delG, p.A451fs26), яка відокремилася від дефекту сперматозоїда хвостової частини. Сорок один варіант у областях, що не кодують білок, також був пов'язаний із розладом. Однак вважається зсув кадру в *ARMC3* найбільш ймовірною причинною мутацією, оскільки, за прогнозами, це призводить до білка, якому бракує 401 амінокислоти. Функція усіченого білка *ARMC3* може бути серйозно порушена, оскільки в ньому відсутні домени, які, ймовірно, необхідні для нормального функціонування білка [4].

Відокремлення голівки та хвоста сперматозоїда може бути викликано низкою несприятливих факторів, що впливають як на сперміогенез, так і на дозрівання сперматозоїдів. Однак у кількох породах великої рогатої худоби (гернсійська, герефордська, шведська червоно-біла) була зареєстрована специфічна стерилізуюча форма, де вона була пов'язана зі стерильністю. Уражається більшість (80–100%) сперматозоїдів, при цьому відокремлений хвіст зазвичай залишається рухомим. Крім того, проксимальний кінець відокремленої середньої частини часто закручений навколо цитоплазматичної краплі, створюючи вигляд мікроголівки сперматозоїда. Відокремлення асоціюється з дефектним розвитком голівки сперматозоїда, імплантаційної канавки та базальної пластинки, і стає очевидним, коли сперматозоїди перетинають придаток яєчка [1]. Докази спадкової природи цього дефекту у биків (швидше за все, через обмежений статтю рецесивний ген із носіями чоловічої та жіночої статі) отримані з кількох звітів. Вперше про цей дефект повідомлялося у п'яти фризських биків у Данії, він був виявлений у 7–26% еякульованої сперми. Оскільки всі бики були спорідненими (двоє зведених братів), було запропоновано що даний дефект спадковий. Зразки сперми уражених биків зазвичай мали нормальну концентрацію, хоча початкова рухливість сперми була поганою. Відсоток ураженої сперми мав тенденцію до збільшення з віком бика. Подібний дефект зареєстрований у групі бугаїв породи Герефорд, у яких також була діагностована гіпоплазія яєчка. Аномалії середньої частини та хвоста зазвичай виникають через дефекти сперматогенезу, а сперматозоїди з такими аномаліями або нерухливі, або мають аномальну рухливість. Крім того, коли сперма з проксимальними крапельками була використана в ЕКЗ, показники розщеплення ембріонів були низькими [2].



Отже, існує чіткий зв'язок між морфологічно аномальною спермою бика та низькою якістю ДНК. Зокрема, основні аномалії сперми, які потенційно можуть мати генетичне походження або бути результатом невдалого механізму апоптозу, тісно пов'язані з наявністю сильно пошкодженої молекули ДНК. Оскільки морфологічно аномальні сперматозоїди також схильні до пошкодження ДНК, доцільно, щоб будь-яка оцінка якості сперми також включала оцінку ДНК.

#### Список використаних джерел:

1. Chenoweth, P. J. (2005). Genetic sperm defects. *Theriogenology*. № 64(3). P. 457-468.
2. Enciso, M., Cisale, H., Johnston, S. D., Sarasa, J., Fernández, J. L., & Gosálvez, J. (2011). Major morphological sperm abnormalities in the bull are related to sperm DNA damage. *Theriogenology*. №76(1). P. 23-32.
3. Menon, A. G., Barkema, H. W., Wilde, R., Kastelic, J. P., & Thundathil, J. C. (2011). Associations between sperm abnormalities, breed, age, and scrotal circumference in beef bulls. *Canadian Journal of Veterinary Research*. №75(4). P. 241-247.
4. Pausch, H., Venhoranta, H., Wurmser, C., Hakala, K., Iso-Touru, T., Sironen, A. & Andersson, M. (2016). A frameshift mutation in ARMC3 is associated with a tail stump sperm defect in Swedish Red (*Bos taurus*) cattle. *BMC genetics*. №17. P. 1-9.
5. Vierula, M., Alanko, M., Andersson, M., & Vanha-Perttula, T. (1987). Tail stump sperm defect in Ayrshire bulls: morphogenesis of the defect. *Andrologia*. №19(S1). P. 207-216.

УДК [628.394;549.25]:574.5

*Рудковський Є. А., – студент 3 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*

*Рудик–Леуська Н. Я., – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Леуський М. В., – асистент кафедри аквакультури Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### ВПЛИВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ГІДРОБІОНТІВ

Процеси урбанізації та індустріального розвитку спричинили забруднення навколишнього середовища відходами виробництва [2, 8]. Одними з основних видів антропогенних високотоксичних речовин є важкі метали. Їх іони не руйнуються в природних умовах, а поступово в ньому накопичуються. Вони викликають погіршення якості біоти водойм — середовища життя водяних організмів. Особливо це стосується прибережних зон морів та океанів [10, 11].

Певна частина важких металів (Fe, Cu, Mn, Co, Zn, тощо) є необхідними мікроелементами для життєдіяльності гідробіонтів, тоді як інші (Pb, Cd, Hg) не мають таких значних функцій. Проте в надлишкових концентраціях обидві групи металів будуть проявляти токсичність щодо водного середовища [12, 13, 16].

Для водних тварин відмічають досить високі коефіцієнти накопичення металів. Найбільшим він є у молюсків [3]. Описані випадки, коли в устрицях мідь (Cu) могла накопичуватися до такої кількості, що м'ясо набувало зеленуватого відтінку, в присмак ставав неприємно металевим [4]. Трохи менший коефіцієнт було виявлено в ракоподібних. Але особливо необхідним є вивчення накопичення важких металів в рибах, так як серед них є досить велика кількість промислових видів. Через це існує великий ризик масового надходження токсичних металів і до людського організму [15].

Важкі метали надходять до організму риб з зовнішнього середовища різними способами. Найбільша кількість іонів проникає в організму риб через зябра (до 70%), менше надходить через шкіру (до 20%), а решта – через органи травлення [16]. Крім токсикантів в природних

водах присутні розчинні нетоксичні речовини, що можуть зменшувати або збільшувати токсичність інших речовин шляхом зміни мембранної проникності [17].

Вміст та розподіл різних важких металів у промислових риб має низку закономірностей. Рівень металу в організмі значно залежить від способу життя та характеру живлення гідробіонтів. Так, найвищий вміст міді і цинку виявили у планктонних риб. В першу чергу накопичуються метали, що беруть активну участь в метаболічних процесах. Активніше накопичуються метали, які здатні реагувати з білками, що легко і швидко засвоюються водними організмами. Також через активне накопичення білкових та ліпідних резервів досить активно важкі метали акумулюються в гонадах риб [9].

Порівняно з хижачами активніше метали бентофаги, що пояснюється типом живлення. Особливо це стосується акумуляції свинцю [3]. Ця особливість якісно відрізняє важкі метали від органічних токсикантів, для яких характерна тенденція накопичення в ланцюгу живлення. Ця закономірність проявляється не для всіх металів. Так рівень ртуті в тунцях, акул та інших великих хижих рибах, які замикають ланцюги живлення, іноді на порядок вищий, ніж у планктоноїдних риб [1, 7].

Встановлено, що після надходження важких металів в організм риб проходить їх перерозподіл. Знаючи, де найбільш активно відбувається акумулювання металів в тих чи інших видів гідробіонтів, можна проводити цілеспрямоване спостереження за станом водного середовища [5].

Основний вплив на вміст важких металів відіграють промислові та міські стоки. Значне надходження важких металів в організмів призводять до появи структурних змін та аномальної поведінки [1, 2, 14].

Такі метали як Pb і Hg, які є потужними нейротоксинами, досить сильно вражають нервову систему. Під дією цих отрут організми стають вразливими перед хижачами, сильно втрачають активність і рівновагу. В багатьох випадках наявність металів у високих концентраціях призводить до масової загибелі мешканців водних біот. В першу чергу це стосується безхребетних, так як їх популяції зазнають сильної шкоди через накопичення металів у воді та донних відкладах. Забруднені металами волюми завдають величезної шкоди і риbam, призводячи навіть до вимирання деяких видів іхтіофауни. Особливо небезпечним вміст металів в водоймах є для молодих особин, так як їх клітини найінтенсивніше абсорбують метали з води та корму. Важкі метали також призводять до пригнічення росту, порушення харчовання, і як наслідок зменшення виживання молоді [12, 13].

Метали, наприклад ртуті, кадмію і свинцю при надходженні у воду можуть заподіяти величезної шкоди як гідробіонтам, так і людині [1]. Яскравим прикладом небезпеки дії отруйних металів було відмічено хворобу Міномато. Це надзвичайно небезпечне неврологічне захворювання викликається важким отруєнням ртуттю. Хвороба була викликана викидом метилртуті в промислові стічні води з хімічного заводу. Більшість місцевих жителів отримали важке отруєння ртуттю вживаючи рибу та молюсків з водойм [6].

Таким чином, розповсюдження металів у гідросфері є серйозним екологічним ризиком для людства та водних екосистем. Іони важких металів стійкі, і зберігаються у водному середовищі впродовж тривалого часу. Вони проникають з оточуючого середовища в організм гідробіонтів, накопичуються в органах і тканинах. Підвищені концентрації іонів важких металів у воді призводять до патологічних змін в організмі гідробіонтів і всьому ланцюгу живлення.

Перспективним є вивчення розподілу важких металів у товщі води та донних відкладеннях, особливостей біоаккумуляції металів. Також потрібно проводити дослідження адаптаційних механізмів і стійкість гідробіонтів до впливу важких металів. Здатність певних гідробіонтів до їх накопичення може мати вирішальну роль у біоіндикації та дослідженнях біоремедіації водних організмів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Філова, В. А., Алексеев, Ю. В. (1988). Шкідливі хімічні речовини, Алексеев Ю.В. (1987). Важкі метали в ґрунті і рослинах: Агропромиздат.

2. Параняк Р. П. (2007). Шляхи надходження важких металів в довкілля та їх вплив на живі організми. Біологія тварин, Т. 9 (3), 83–89.
3. Свтушенко М. Ю. (2011). Акліматизація гідробіонтів. Київ: Аграрна освіта.
4. Waldichuk M. (1974). Some biological concerns in heavy metals pollution. Pollution and physiology of marine organism. New-York – San-Francisco – London: Acad. Press. 1 58.
5. Tiedemann G. (1984). Interaction of cadmium and lead in fish. Wiss und Umwelt. 3В, 145–154.
6. Токсичний архіпелаг: промислове забруднення в Японії — виступ Бретта Волкера, 16 вересня 2010 р. URL:  
<https://web.archive.org/web/20141024042704/http://ias.umn.edu/2010/09/16/toxic-archipelago-brett-walker/>
7. Storelli M. M. (1998). Total mercury in muscle of benthic and pelagic fish from the South Adriatic Sea (Italy). Food Additives & Contaminants: Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment. 15 (8), 876–883.
8. Järup L. (2003). Hazards of heavy metal contamination. Br. Med. Bull., 68 (1), 167–182.
9. Евтушенко Н. Ю. (1996) Особенности накопления тяжелых металлов в тканях рыб Кременчугского Водохранилища. Гидробиологический журнал, 32 (4), 58–66.
10. Guéguen M., Amiard J. C., Arnich N. (2011). Shellfish and residual chemical contaminants: Hazards, monitoring, and health risk assessment along French coasts. Rev. Environ. Contam. Toxicol, 213, 55–111.
11. Health A. G. (1995). Water pollution and fish physiology. Florida, CRC press.
12. Rand G. M., Wells P. G., McCarty L. S. (1995). Introduction to aquatic toxicology. In: Fundamentals of Aquatic Toxicology: Effects, Environmental Fate and Risk Assessment. Ed. By G. M. Rand. 2nd ed. London: Taylor and Francis.
13. Langston W. J., Bebianno M. J. (1998). Metal Metabolism in Aquatic Environments. Springer Science and Business Media, 3, 448.
14. Ritter L., Solomon K., Sibley P., Hall K., Keen P., Mattu G., Linton B. (2002). Sources, Pathways, and relative risks of contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry. J. Toxicol. Environ. Health. A, 65 (1), 1–142.
15. Lawrence A. (2003). Effects of Pollution on Fish: Molecular Effects and Population Responses. A. Lawrence, K. Hemingway., Wiley-Blackwell.
16. Protasowcki M. (1988). Biochumulacja Cd, Pb, Cu, Zn w karpie – *Cyprinus carpio* L. w zależności od stężenia w wodzie i czasu ekspozycji., M. Protasowcki, A. Chodynieski., Lesz. Nauk. Ryb. Mor. I technol. Zywn. Szczecin, 17, 69–84.
17. Di Giulio R. (2008). The Toxicology of Fishes. CRC Press.

УДК 639.3.03:575.116.4

*Савчук М., – студент факультету тваринництва та водних біоресурсів, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Свириденко Н. П., - к.с.-г. н., доцент кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ВИКОРИСТАННЯ ТРИПЛОЇДІ У РИБНИЦТВІ

Використання триплоїдів риб є доволі актуальним методом у аквакультурі, що досі активно досліджується для забезпечення людства більшою кількістю риби.

За даними досліджень багатьох вчених встановлено, що триплоїди риб насамперед приваблюють своєю високою швидкістю набору маси та меншою схильністю до хвороб пов'язаних з розвитком статевих гонад. [1, 2, 3]

Триплоїдія в аквакультурі зумовлена тим, що більшості випадків при заплідненні ікри риб не відбувається завершення другої стадії мейозу. При нормальному ході запліднення

яйцеклітина закінчує процес мейозу відразу після запліднення і зайвий хромосомний набір (у вигляді так званого вторинного полярного тільця) видаляється з яйцеклітини. При використанні холодового або теплового шоку, високого тиску, або певних видів хімічної обробки цей другий розподіл в процесі мейозу не відбувається, і додатковий набір материнських хромосом зберігається. Отримані в результаті ембріони мають один батьківський і два материнських набору хромосом і, отже, є триплоїдами [5].

Було визначено що для створення триплоїдів у різних видів риб використовують різні режими температур та тиску.

Вплив температури ефективний і широко використовуваний метод, але не завжди дає 100% результат. Оптимальні режими залежать від виду риби.

Вплив тиску на статеві клітини є анайбільш надійний метод для комерційного виробництва, але потребує спеціального обладнання, що може бути дороговартісним.

Проведені експерименти засвідчили, що для індукції триплоїдії у форелі райдужної за допомогою теплового шоку: температура 28°C, початок через 20 хв після запліднення, тривалість впливу 10 хв - з коло 100% триплоїдів 60% виживало. Для коропа звичайного максимальним рівнем отримання триплоїдів було 95% що утворився після проведення холодного шоку при 5°C протягом однієї години, починаючи з 5 хв після запліднення ікри. У сома африканського найкращий результат дав тепловий шок 40°C протягом 1 хв через 4 хв після запліднення - 91,4% триплоїдів. Для лосося атлантичного 100% триплоїдів та 70-90% виживаності досягалися за допомогою тиску 7,0x10<sup>4</sup> кПа протягом 3-6 хв протягом 20 хв після запліднення. [3]

На основі аналізу літературних джерел дослідження диплоїдів та триплоїдів з 44 родин лососевих видів риб протягом всього виробничого циклу, та порівнявши їх, науковці зробили такі висновки:

- 1) Триплоїди значно не відрізнялися за рівнем виживаності під час виробничого циклу.
- 2) При вирощуванні триплоїдних та диплоїдних особин у солоній воді, триплоїди мали деформації щелепи та хребців. Триплоїд ріс повільніше за диплоїд.
- 3) Триплоїд ріс швидше у прісній воді, але повільніше у солоній.
- 4) Якість м'яса майже однакова, але у триплоїдів рівень поліненасичених жирних кислот був вищим, ніж у диплоїдів [4].

Вчені провели аналіз частоти потрапляння втікачів-триплоїдів з рибних ферм у річки Норвегії. Використовували архівні зразки луски 3794 атлантичних лососів, виловлених у 17 річках Норвегії протягом 2007-2014 років. За результатами генетичного аналізу виявлено лише 7 (0,18%) триплоїдних особин серед досліджених риб. Їх знайдено виключно в нижніх течіях річок, а не на нерестовищах. Це значно нижче за частку триплоїдів на рибних фермах Норвегії в той період (2%). Отримані дані свідчать, що триплоїдні атлантичні лососі порівняно з диплоїдами набагато рідше мігрують у прісноводні екосистеми. Також вирощування триплоїдної риби дозволяє уникнути генетичного забруднення диких популяцій, адже триплоїди є стерильними. Перехід на вирощування триплоїдних особин також обмежить екологічну взаємодію та передачу захворювань диким населенням річок [2].

Отже, проаналізувавши наукові статті можна затвердити що використання триплоїдних риб в аквакультурі є перспективним напрямком завдяки їх вищому темпу росту та меншій схильності до розмноження.

Триплоїдність риб також може застосовуватися в безлічі ситуацій. Так, наприклад, триплоїдних риб рекомендується використовувати для ситуацій, коли небажані міжпородні схрещування або репродуктивна конкуренція у випадковій втечі інтродукованої риби в природні водойми (з рибами з природної популяції). Також виявлено, що індукування триплоїдизації у міжвидових гібридів риб, які зазвичай не дають життєздатного потомства, стабілізує схрещування і підвищує відсоток запліднення. Такі гібриди використовуються для вивчення багатьох фізіологічних особливостей риб, в тому числі стійкості до захворювань і адаптації до солоної води [5].

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D1%97%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>
2. K. A. Glover . J. B. Bos . K. Urdal . A. S. Madhun . A. G. E. Sørvik . L. Unneland . B. B. Seliussen . Ø. Skaala . O. T. Skilbrei, Y. Tang . V. Wennevik Genetic screening of farmed Atlantic salmon escapees demonstrates that triploid fish display reduced migration to freshwater. *Biol Invasions* (2016) 18:1287–1294 DOI 10.1007/s10530-016-1066-9
3. Asim Iqbal Bazaz Sher-e-Kashmir Jammu Kashmir India Nafath-Ul-Arab India Irfan Ahmad. A review on induction of triploidy in fish using heat, pressure and cold shock treatments *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2020; 8(2): 381-385
4. John F Taylor Florian Sambraus Jose Mota Velasco Derrick R Guy Ploidy and family effects on Atlantic salmon (*Salmo salar*) growth, deformity and harvest quality during a full commercial production cycle. *Aquaculture* 410-411:41-50. DOI:10.1016/j.aquaculture.2013.06.004
5. <http://vismar-aqua.com/tryploidydnist-v-akvakulturi.html>

УДК 502.51:574.583

*Савчук М.О.*, – студент 2 курсу спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*  
*Хижняк М.І.*, – к. с.-г. н., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, *Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## ЗООПЛАНКТОН ПРІСНИХ ВОД ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ

Зоопланктон є важливим компонентом водних екосистем, виконуючи функції живлення риби, очищення води від фітопланктону та участі в біологічних циклах поживних речовин. У прісноводному зоопланктоні домінують найпростіші, гіллястовусі та веслоногі ракоподібні, коловертки і личинки молюсків. Класифікація зоопланктону здійснюється за розміром (від фемтопланктону до мегалопланктону) та за залежністю від водного середовища (голопланктон і меропланктон). Для ставків характерний ставковий тип зоопланктону з домінуванням евритермних та термофільних видів [1;2].

Коловертки (Rotifera) - фільтратори, живляться бактеріями і детритом до 10 мкм, використовуючи віночки війок [3]. Гіллястовусі рачки (Cladocera) - фільтратори, споживають фітопланктон, бактерії, детрит, зоопланктон, найпростіших, наупліальні та копеподитні стадії інших ракоподібних завдяки складному апарату захоплення їжі. Вибірковість корму визначається доступністю жертви: розмірами, рухливістю, міцністю покривів, перевагу віддають малорухливим безхребетним з м'якими покривами [4]. Веслоногі рачки (Copepoda) - фільтратори та хижаки з широким спектром живлення, мають розвинений ротовий апарат для захоплення здобичі [5]. Циклопи (Cyclopoidea) є переважно активними хапачами, захоплюють здобич за допомогою ногощелеп. Вони полюють на коловерток, дрібних ракоподібних, личинок комах. Схоплену здобич переминають максилами в харчову грудку, подрібнюють мандибулами. Личинки комах - хижаки, полюють на безхребетних.

Зоопланктон – консумент, у водоймах утворює другий трофічний рівень після продуцентів. Серед них є фільтратори (коловертки, гіллястовусі, веслоногі) – живляться водоростями, бактеріями, детритом і хижаки (*Asplanchna*, *Bythotrephes*, *Cercopagis*, *Leptodora*, циклопи) полюють на зоопланктон.

Видовий склад зоопланктону озер України різноманітний (понад 80 видів) і залежить від трофності водойми. Домінуючі групи - *Cladocera*, *Copepoda*, *Rotatoria*. Видовий склад переважної більшості озер вказує на помірний рівень забруднення (мезосапробність) з ознаками евтрофікації.

Зоопланктон є важливою кормовою базою для личинок і молоді риби, а також для окремих вікових груп старших вікових груп риби. Зоопланктон складає до 90-100% раціону личинок та молоді рослиноїдних риби (короп, карась, плітка), до 70-90% раціону молоді хижих риби (щука,

окунь, судак). Для дорослих планктоноїдних видів (тюлька, верховодка) частка зоопланктону сягає 70-100%.

Організми зоопланктону беруть участь у трансформації енергії та речовин між трофічними рівнями, до 60% первинної продукції перетворюють у вторинну продукцію, доступну для вищих трофічних рівнів і, таким чином, у певній мірі контролюють чисельність фітопланктону й запобігають "цвітінню" водойм.

Зоопланктонні організми активні фільтратори. За рахунок фільтраційного способу живлення ці організми сприяють процесам біологічного самоочищення водойм від органічних забруднень. Продукти метаболізму та рештки відмерлого зоопланктону мінералізуються, збагачуючи воду біогенними речовинами та детритом.

Чисельність та біомаса зоопланктону слугують індикаторами трофічного статусу та якості води у водоймах. Встановлено пряму кореляцію між цими показниками і вмістом фосфору, хлорофілу, біомасою фітопланктону [6].

Таким чином, зоопланктон є ключовим компонентом прісноводних екосистем, виконуючи важливі функції у трофічних взаємодіях, кругообігу речовин та підтриманні гідроекологічного режиму водойм. Глибоке розуміння особливостей харчування, різноманіття та екологічної ролі зоопланктону є необхідним для ефективного управління водними ресурсами, розвитку аквакультури та охорони водних екосистем.

#### Список використаних джерел:

1.Хижняк.М.І. Методологія вивчення угруповань водних організмів/ .М.І. Хижняк, М.Ю. Євтушенко. К.: «Центр учбової літератури», 2016. – 442 с.

2.<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD>

3.<https://en.wikipedia.org/wiki/Rotifer#:~:text=Rotifers%20eat%20particulate%20organic%20detritus,prevent%20clouds%20of%20waste%20matter>

4.<https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/TFI/start%20key/key/crustacea%20key/Media/HTML/Cladocera.html>

5.R.J. Conover. Food Relations and Nutrition of Zooplankton. The Biological Bulletin

6.<https://ecosystema.ru/08nature/w-invert/086.htm>

#### УДК 575. 636.8.09

*Сальник Д.С., - студентка факультету ветеринарної медицини,*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### **ВРОДЖЕНА МІОТОНІЯ ДОМАШНЬОЇ КІШКИ**

Використання сучасних методів генетичного аналізу дозволяє досліджувати та застосовувати у ветеринарній практиці інформацію щодо причин багатьох спадкових захворювань.

Домашня кішка, або *Felis catus*, є одним з найбільш розповсюджених домашніх улюбленців у світі та частим гостем у ветеринарних клініках. Як і будь-яка тварина, кішка здатна хворіти та переносити багато захворювань. Однією із таких хвороб є вроджена міотонія.

Вроджена міотонія - каналопатія скелетних м'язів, що характеризується нездатністю м'язів розслабитися після довільного скорочення. Клінічними ознаками міопатії є гіпертрофія м'язів з ямочками після перкусії. Хворі кішки демонструють блефароспазм під час перевірки очного рефлексу та реакцію на загрозу. Пересуваються тварини уривчасто, крок - аномальний та короткий, при переляку можуть напружуватися і падати на бік. Клінічна картина може також включати обмежену здатність відкривати щелепи, дисфонію, дисфагію, спазми обличчя, висування язика, а також різні ступені гінгівіту та стоматологічних захворювань. Клінічною ознакою вважають також недоглянутий вигляд. У деяких кішок при стресі розвиваються респіраторний стридор та ціаноз.

Ф. Х. Хікфорд та ін. у своїй статті 1998 р. Вперше описали виявлення вродженої міотонії, де головними об'єктами дослідження стали чотири близькоспоріднених домашніх короткошерстих кошеняти. Після обстеження у них були виявлені порушення ходи, ускладнення при відкритті рота та гіпертрофії м'язів. Вони ходили жорсткою, ходульною ходюю, скутість зменшувалась під час фізичних вправ. Здригання кошенят призводило до перерозгинання кінцівок і падіння в положення лежачи на боці або спазму кругового м'яза ока, тривалому випаданню миготливих перетинок та сплюсненню вух. Одне кошеня періодично страждало на дисфонію. Ендотрахеальна інтубація анестезованих кошенят була утруднена через неможливість відкрити рот на широкий кут і звуження голосової щілини через м'язовий спазму. Діагноз вродженої міотонії встановлювався на підставі клінічних ознак, віку кошенят, типових міотонічних розрядів при електроміографії, а також гістопатологічних та гістохімічних даних у м'язах.

Внесок у вивчення вродженої міотонії вніс Джеффри Толл та ін., у статті яких добре підтверджуються ознаки, притаманні цій хворобі. Автори описали двох молодих домашніх котів, які прибули до лікарні для тварин коледжу ветеринарної медицини штату Нью-Йорк (NYSCVM) для оцінки. Першому коту було 5 місяців, породи - домашньої короткошерстої, серед скарг були скарги на слабкість задніх кінцівок і періодичне падіння. Другій кішці було 9 місяців, породи - домашньої довгошерстої, скарги - незграбність, жорстка хода та падіння. Цю кішку вже спостерігали у віці 4 місяців, їй поставили діагноз передбачувана міопатія: на той час подальша діагностична оцінка була відхилена, а клінічні ознаки залишилися без змін. Фізичне обстеження обох кішок виявило тварин із згорбленою поставою задніх кінцівок і глибоким збільшенням проксимальних апендикулярних м'язів. Серед особливостей - збільшений язик у першого кота. Ні болю, ні асиметрії, ні температури не відзначено. Обидва коти демонстрували коротку, поривчасту ходу. Слід зазначити, що було виявлено певне покращення ходи у першого кота після проведених фізичних навантажень. Друга кішка мала тривалий блефароспазм у відповідь на цифрову стимуляцію очних щілин. Обидва коти могли голосувати лише слабо, а у першого кота іноді розвивався транзиторний респіраторний стридор і ціаноз. при стресі під час обробки. Результати повного офтальмологічного та неврологічного обстеження в були нормі.

Отже, дослідивши вроджену міотонію у домашніх котів, можна скласти твердження, що міотонія відноситься до розладу скелетних м'язів, що характеризується тривалим скороченням м'язів у відповідь на механічну, електричну або довільну стимуляцію. Міотонія може бути клінічно очевидною.

Gandolphi et al. (2014) визначили мутацію гену CLCN1 (chloride channel, voltage-sensitive 1), яка була причиною міотонії у котів. Було встановлено трансверсію с.1930+1G>T, яка змінила 5' сайт сплайсингу на стику екзона 16 та інтрона 16" CLCN1. Ці ж автори також повідомили, що "In silico трансляція зміненого транскрипту передбачає відсутність 116 амінокислот із залишків 643 білка і третій домен димеризації р.578Y".

Woelfel та ін. (2022) досліджували 10-місячного ураженого міотонією домашнього довгошерстого кота та встановили іншу мутацію в цьому ж гені, а саме делецію 8 пар нуклеотидів на кінці екзона 3 і на початку інтрона 3 гена CLCN1, яка була виявлена у пробанда. Соггêа та ін. (2023) виявили третю мутацію гену CLCN1: міссенс-варіант (с.991G>C, р.Ala331Pro) в екзоні 9 у трьох кішок з одного посліду. Таким чином, на сьогодні вже описано три різні мутації в гені CLCN1, що призводять до міотонії у котів.

Міотонія була також описана у собак, свиней, коней, овець, кіз, великої рогатої худоби, буйволів. Коти можуть розглядатися як потенційні генетичні моделі міотонії та використовуватися для розроблення підходів щодо генної терапії людей, які страждають на дане захворювання.

#### Список використаних джерел:

1. Toll, J., Cooper, B. 1998 **Feline congenital myotonia** *Journal of Small Animal Practice* 39:499,. Pubmed reference: [9816575](#).

2. Toll, J., Cooper, B., Altschul, M. **Congenital myotonia in 2 domestic cats** *Journal of Veterinary Internal Medicine* 12:116-119, 1998. Pubmed reference: [9560769](#)
3. Corrêa, S., Basso, R.M., Cerri, F.M., de Oliveira-Filho, J.P., Araújo, J.P., Torelli, S.R., Salán, L.P.C.D.C., Salán, M.O., Macedo, I.Z., Borges, A.S. : **Hereditary myotonia in cats associated with a new homozygous missense variant p.Ala331Pro in the muscle chloride channel CLC-1.** *J Vet Intern Med* , 2023. Pubmed reference: [37668104](#). DOI: [10.1111/jvim.16837](#).
4. Woelfel, C., Meurs, K., Friedenber, S., DeBruyne, N., Olby, N.J. : **A novel mutation of the CLCN1 gene in a cat with myotonia congenita: Diagnosis and treatment.** *J Vet Intern Med* 36:1454-1459, 2022. Pubmed reference: [35815860](#). DOI: [10.1111/jvim.16471](#).
5. Gandolfi, B., Daniel, R.J., O'Brien, D.P., Guo, L.T., Youngs, M.D., Leach, S.B., Jones, B.R., Shelton, G.D., Lyons, L.A. : **A novel mutation in CLCN1 associated with feline myotonia congenita.** *PLoS One* 9:e109926, 2014. Pubmed reference: [25356766](#). DOI: [10.1371/journal.pone.0109926](#).
6. Gaschen, F., Jaggy, A., Jones, B. : **Congenital diseases of feline muscle and neuromuscular junction.** *J Feline Med Surg* 6:355-66, 2004. Pubmed reference: [15546767](#). DOI: [10.1016/j.jfms.2004.02.003](#).
7. Hickford, F.H., Jones, B.R., Gething, M.A., Pack, R., Alley, M.R. : **Congenital myotonia in related kittens** *Journal of Small Animal Practice* 39:281-285, 1998. Pubmed reference: [9673904](#).

УДК 59:611; 616-091; 611; 591.4

*Самійленко А. В., – студентка кафедри харчових технологій та управління якістю АПК, Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## ВПЛИВ ПОЛІМОРФІЗМУ ГЕНУ МІОСТАТИНУ НА РІСТ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ ЛЮДИНИ

Міостатин, член надродини трансформуючого фактора росту  $\beta$ , є генетичним фактором, що визначає ріст скелетних м'язів. Миші та велика рогата худоба з інактивуючими мутаціями міостатину мають помітну гіпертрофію м'язів. Відсутність функції міостатину призводить до надмірного росту скелетних м'язів, демонструючи існування потужного механізму контролю розміру м'язів у здорових людей. Ген міостатину кодує член сімейства сигнальних молекул TGF- $\beta$  і був висококонсервативним протягом еволюції хребетних. Це відкриття разом із надзвичайно рідкісною частотою спонтанних мутацій у гені вказує на біологічну перевагу та пов'язані з цим еволюційні обмеження розміру м'язів цим шляхом.

У деяких відношеннях це парадоксально, оскільки м'язи позитивно асоціюються з енергією та репродуктивною здатністю. Такі погляди могли нехтувати критичною оцінкою функціональних аспектів гіпертрофії м'язів, викликані відсутністю міостатину. Сумніви такого роду побічно підтверджуються спостереженням, що це збільшення м'язової маси не супроводжується пропорційним збільшенням м'язової сили. Крім того, велика рогата худоба зі спадковою м'язовою гіпертрофією (велика рогата худоба з двома м'язами), багато з яких, як було показано, містять мутації в гені міостатину (Mstn), насправді схильні до пошкодження м'язів після незначного фізичного навантаження.

Однак повідомляється, що миші з дефіцитом міостатину не страждають від пошкодження м'язових волокон, якщо піддаються коротким періодам фізичних вправ. Цілеспрямована інактивація або блокування антитілами міостатину у мишей mdx з дефіцитом дистрофіну, моделі м'язової дистрофії Дюшенна, продемонструвала, що дистрофічні м'язи справді можна стимулювати до росту. Вплив на розвиток сили на цих тваринних моделях відрізнявся залежно від методів міостатинової блокади. У той час як питомий вихід сили у мишей mdx залишався зниженим після лікування антитілом проти міостатину, лікування



стабілізованим пропептидом міостатину призвело до збільшення питомого ефекту сили. З іншого боку, цілеспрямована інактивація міостатину у миші *dyw/dyw*, тваринної моделі вродженої м'язової дистрофії з дефіцитом мерозину, не виявила покращення м'язової патології та фактично збільшила постнатальну смертність. Незважаючи на ці невизначеності, тепер запропоновано використання специфічних антитіл для блокування міостатину як нову терапевтичну стратегію для стимуляції росту м'язів, і зараз триває багатоцентрове клінічне випробування на пацієнтів з м'язовою дистрофією.

Ген міостатину містить три екзони та два інтрони, має три передбачуваних сайти ініціації транскрипції та транскрибується як вид мРНК розміром 3,1 кб, який кодує білок-попередник 375 амінокислот. Шляхом субклонування з геномних клонів P1, які містили ген міостатину людини виявлено: інтрон 1 розміром 1789 bp розташований між нуклеотидами 372 і 373 послідовності кДНК; інтрон 2 має довжину 2,4 кб і йде за нуклеотидом 747. Три екзони кодують 125, 124 і 126 амінокислот відповідно.

В ході досліджень також було виявлено, що YAC 820-b-12 і 806-d-10 містять ген міостатину. Мутації гена міостатину у великої рогатої худоби пов'язані з гіпертрофією м'язів. Ці дані свідчать про те, що міостатин є генетичною детермінантою маси скелетних м'язів. РНК міостатину вибірково експресується в скелетних м'язах людини з кількох сайтів ініціації транскрипції: Один вид мРНК розміром 3,1 кб був виявлений у скелетних м'язах людини, проте його не було знайдено ні в матці, ні в товстій кишці, тонкій кишці, сечовому міхурі, серці, шлунку чи простаті.

Теоретично інгібітори міостатину можуть послабити, зупинити або повернути назад серйозне та прогресуюче виснаження м'язів. Було розроблено ряд інгібіторів міостатину, і доклінічні дослідження цих інгібіторів показали багатообіцяючі результати. Однак жоден інгібітор не був ефективним у випробуваннях на людях. Очікується розробка ефективних інгібіторів, специфічних для міостатину. Нещодавно Muramatsu et al. розробили міостатин-специфічне антитіло, яке націлено на продомен і показало кращу ефективність у відновленні м'язової сили порівняно зі звичайними антиміостатиновими агентами. Повідомлялося, що надмірна експресія трансгенної ізоформи міостатину перепелів, що складається з перших 129 амінокислот, збільшує кількість м'язових волокон і розмір м'язів. Оскільки міостатин-b складається з перших 251 амінокислоти, міостатин-b, швидше за все, збільшить розмір м'язів, як показано на ізоформі перепела. Міостатин-b, який має міостатиноспецифічну інгібіторну активність, може бути розроблений як природний тип інгібітора міостатину.

#### Список використаних джерел:

1. Amthor, H., Macharia, R., Navarrete, R., Schuelke, M., Brown, S. C., Otto, A., ... & Patel, K. (2007). Lack of myostatin results in excessive muscle growth but impaired force generation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(6), 1835-1840.
2. Salemi, S., Schori, L. J., Gerwinn, T., Horst, M., & Eberli, D. (2023). Myostatin Overexpression and Smad Pathway in Detrusor Derived from Pediatric Patients with End-Stage Lower Urinary Tract Dysfunction. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 4462.
3. Maeta, K., Farea, M., Nishio, H., & Matsuo, M. (2023). A novel splice variant of the human MSTN gene encodes a myostatin-specific myostatin inhibitor. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 14(5), 2289-2300.
4. Rybalka, E., Timpani, C. A., Debruin, D. A., Bagaric, R. M., Campelj, D. G., & Hayes, A. (2020). The failed clinical story of myostatin inhibitors against Duchenne muscular dystrophy: exploring the biology behind the battle. *Cells*, 9(12), 2657.
5. Muramatsu, H., Kuramochi, T., Katada, H., Ueyama, A., Ruike, Y., Ohmine, K., ... & Nezu, J. (2021). Novel myostatin-specific antibody enhances muscle strength in muscle disease models. *Scientific reports*, 11(1), 2160.
6. Chen, P. R., Suh, Y., Shin, S., Woodfint, R. M., Hwang, S., & Lee, K. (2019). Exogenous expression of an alternative splicing variant of myostatin prompts leg muscle fiber hyperplasia in Japanese quail. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(18), 4617.

*Свіргоцький М. М., аспірант*

*Прокопенко Н. П., д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ДЕТОКСИКАЦІЯ МІКОТОКСИНІВ В КОРМАХ ДЛЯ ТВАРИН**

Якість кормових засобів значною мірою визначає їх вплив на стан здоров'я і продуктивність тварин і птиці. За існуючих технологій запобігти зараженню і накопиченню мікотоксинів в рослинній продукції не вдається. Зростаюча кількість повідомлень про наявність мікотоксинів у кормах призвела до необхідності проведення процедур детоксикації. За різних підходів для протидії мікотоксинам лише деякі мають реальне практичне застосування.

Ефективність фізичної обробки (мийка, полірування, механічне сортування і сепарування, згущення, сегрегація, флотація, автоклавування, смаження, мікрохвильове нагрівання, ультрафіолетове опромінення, ультразвук, обробка та екстракція розчинником [1]) залежить від рівня забруднення та розподілу мікотоксинів по зерну. Крім того, після обробки отримані результати невизначені, часто пов'язані з великими втратами продукту, деякі є відносно дорогими і можуть видалити або знищити основні поживні речовини в кормах.

Хімічні методи вимагають не тільки відповідних реакційних установок, але й додаткової обробки (сушіння, очищення), що може зробити їх трудомісткими та дорогими. Лише обмежена кількість перевірених хімічних сполук ефективні без зниження поживної цінності або смакових якостей корму. Деякі мікотоксини можна знищити гідроксидом кальцію, моноетиламіном, озоном або аміаком [2, 3]. Зокрема, обробка аміаком є затвердженою процедурою детоксикації забруднених афлатоксинами кормів у кількох країнах [2]. Основними недоліками цього виду хімічної детоксикації є неефективність проти інших мікотоксинів і можливе погіршення здоров'я тварин через надмірну залишкову кількість аміаку в кормах.

Ще один спосіб спроби зменшити поглинання мікотоксинів із зараженого корму – використання зв'язувачів мікотоксинів. Ці адсорбуючі матеріали діють як «хімічна губка» та адсорбують мікотоксини в шлунково-кишковому тракті, таким чином запобігаючи поглинанню та подальшому розподілу до органів-мішеней. Ефективність адсорбції залежить як від адсорбенту, так і мікотоксину. Найважливішим є фізична структура адсорбенту, тобто загальний заряд і розподіл заряду, розмір пор та доступна площа поверхні. Властивості адсорбованих мікотоксинів, як полярність, розчинність, форма і розподіл заряду, також відіграють значну роль [2, 4].

Різноманітні адсорбенти мають високу спорідненість до мікотоксинів шляхом утворення стійких зв'язків. Прикладами є активоване вугілля, гідратований натрій, алюмосилікати кальцію (HSCAS) і деякі полімери. Однак, більшість із них зв'язуються лише з невеликою групою токсинів, виявляючи їх дуже мало або зовсім не зв'язуються з іншими [2]. Наприклад, HSCAS досить ефективні щодо афлатоксинів, але не ефективні для запобігання токсичної дії мікотоксинів *Fusarium*, таких як фумонізину, трихотецени або зеараленон [4].

Продукти з мінеральної глини, такі як бентоніти, цеоліти та алюмосилікати, є найбільш поширеними кормовими добавками, які ефективні у зв'язуванні/адсорбції афлатоксинів [4]. При насиченні водою, поверхні цих добавок притягують полярні функціональні групи деяких мікотоксинів. Цей ефект ізолює мікотоксин від процесу травлення та, як вважають, пригнічує його всмоктування. Високу спорідненість деяких адсорбентів для афлатоксину В1 інтерпретували як утворення комплексу β-карбонілової системи молекули афлатоксину з іонами алюмінію. Алюмосилікати виявились ефективними в абсорбції афлатоксинів, але з незначним або відсутнім позитивним ефектом щодо зеараленону, фумонізину В1, охратоксину А та трихотеценів, включаючи дезоксиніваленон, Т-2 токсин або діацетоксіцирпенон [5]. Цей недолік можна подолати шляхом використання хімічно модифікованих глин. Модифікації досягають змінами властивостей поверхні шляхом обміну структурних катіонів балансу

заряду з високомолекулярною вагою четвертинних амінів, що призводить до підвищеної гідрофобності. Деякі дослідження *in vivo* показали ефективність проти токсикозу зеараленону [6]. На додаток до вузького діапазону зв'язування різних мікотоксинів, алюмосилікати мають недолік адсорбції мікроелементів [1, 2].

Полімери, такі як холестирамін (аніонообмінна смола) і полівінілпіролідон (високоактивний полярний амфотерний полімер), є ефективними для фумонізинів і зеараленону, однак вартість цих полімерів буде обмежуючим фактором для практичного застосування.

Запропоновано природні органічні абсорбенти [1], стратегією боротьби яких з мікотоксикозами у тварин є застосування мікроорганізмів (багато видів бактерій і грибів), здатних біотрансформувати певні мікотоксини в менш токсичні метаболіти. Мікроорганізми діють у кишковому тракті тварин до всмоктування мікотоксинів, ферментативно розкладаючи мікотоксини. Однак питання щодо токсичності продуктів ферментативного розпаду і небажаний вплив ферментації за допомогою чужорідних мікроорганізмів на якість їжі залишається відкритим [7]. *Saccharomyces cerevisiae* та молочнокислі бактерії (МКБ) зв'язуються з різними мікотоксинами [1, 7]. Клітинні стінки, що містять полісахариди (глюкан, манан), білки та ліпіди, демонструють численні різні та легкодоступні центри адсорбції, а також різні механізми зв'язування (водневі зв'язки, іонні або гідрофобні взаємодії [2]). Гідроген- і Ван-Дер-Ваальсові зв'язки були виявлені в комплексах глюкан-мікотоксин [1, 7]. Ймовірно подібний хімічний механізм бере участь у процесі зв'язування мікотоксинів МКБ. Бактеріальний штам роду *Eubacteria*, який виділений з рідини рубця великої рогатої худоби, отримав назву BBSH 797, має трихотеценову детоксикаційну активність. Під час метаболізму він виробляє ферменти (депоксидази), які розкладають трихотецени шляхом селективного розщеплення їх 12,13-епоксидної групи, що важливо для токсичності цих мікотоксинів. Був виділений і охарактеризований новий штам дріжджів *Trichosporon mycotoxinivorans*, здатний розщеплювати охратоксин А і зеараленон [8].

Органічні сорбенти ефективні проти більшого спектру мікотоксинів, ніж неорганічні, що робить їх більш адаптованими до найбільш частих випадків багаторазового забруднення кормів. Також, відомо що вони біологічно розкладаються і не накопичуються в навколишньому середовищі після виділення тваринами. Глини, які навпаки, впроваджуються з більшою швидкістю, ніж органічні сорбенти, накопичуються в гною, а потім у полі під час розкидання і може завдати шкоди ґрунтам і пасовищам [1].

Завдяки своєму складу та наявності різних адсорбуючих матеріалів, продукти зі здатністю багаторазового зв'язування мікотоксинів, що відрізняються за хімічним складом, можуть бути корисними для зменшення як окремих, так і комбінованих несприятливих ефектів мікотоксикозів у тварин. Широке використання адсорбуючих матеріалів у тваринництві призвело до впровадження широкого спектру нових продуктів, які досі не мають законодавчо затвердженого статусу на ринку ЄС за призначенням як сорбент мікотоксинів. Перш ніж застосовувати будь-яку кормову добавку для запобігання інтоксикації мікотоксинами, важливо встановити її надійність і безпеку з урахуванням економічної доцільності.

#### **Список використаних джерел:**

1. Jouany, J.-P., 2007. Methods for preventing, decontaminating and minimizing the toxicity of mycotoxins in feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.* 137, 342-362.
2. Huwig, A., Freimund, S., Kappeli, O., Dutler, H., 2001. Mycotoxin detoxification of animal feed by different adsorbents. *Toxicol. Lett.* 122, 179-188.
3. Park, D.L., 1993. Perspectives on mycotoxin decontamination procedures. *Food Addit. Contam.* 10, 49-60.
4. Avantaggiato, A., Solfrizzo, M., Visconti, A., 2005. Recent advances on the use of adsorbent materials for detoxification of *Fusarium* mycotoxins. *Food Addit. Contam.* 22, 379-388

5. Diaz, D.E., Smith, T.K., 2005. Mycotoxin sequestering agents: practical tools for the neutralisation of mycotoxins. In: Diaz, D.E., (Ed.), *The Mycotoxin Blue Book*. Nottingham University Press: Nottingham, U.K., pp. 323-338.
6. Papaioannou, D., Katsoulos, P.D., Panousis, N., Karatzias, H., 2005. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review. *Microporous Mesoporous Mat.* 84, 161–170.
7. Shetty, P.H., Jespersen, L., 2006. *Saccharomyces cerevisiae* and lactic acid bacteria as potential mycotoxin decontaminating agents. *Trends in Food Sci. Technol.* 17, 48-55.
8. Schatzmayr, G., Zehner, F., Taubel, M., Schatzmayr, D., Klimitsch, A., Loibner, A.P., Binder, E.M., 2006. Microbiologicals for deactivating mycotoxins. *Mol. Nutr. Food Res.* 50, 543-551.

**УДК: 636.09:612.6:636.8**

*Сухотська К. С., - студентка факультету ветеринарної медицини*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Костенко С. О., – д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ЧЕРЕПАХОВІ КОТИ ЯК МОДЕЛЬ ПОРУШЕНЬ СТАТЕВОГО РОЗВИТКУ ССАВЦІВ**

Порушення статевого розвитку є серйозною проблемою для здоров'я домашніх тварин, включаючи котів. Добре відомо, що ці порушення негативно впливають на фертильність, підвищують ризик раку статевих залоз і можуть впливати на зміну поведінки. Вони рідко реєструються у кішок і котів, але це не означає, що ці явища є незначною проблемою репродуктивного розвитку та здоров'я цього виду [1].

Більшість тварин черепахової масті – самки, однак, на три тисячі особин черепахового (або трьохколірного, каліко) забарвлення доводиться тільки один самець (Cornell College Of Veterinary Medicine, 2019). У матеріалах Кембриджського Філософського товариства під назвою «Можливий зв'язок між ненормальною статевою обмеженою передачею та безпліддям" (1912-14) , було припущено, що черепахові коті зазвичай безплідні (D. W. Cutler, L. Doncaster).

Метою роботи був аналіз літератури про особливості каріотипу самців черепахових котів та визначення зв'язку між кольором шерсті та порушенням статевого розвитку, встановлення причин.

У домашнього кота (самця) 38 хромосом - 18 пар аутосомних (не статевих) і 1 пара статевих – каріотип 38, XY. Черепаховий колір шерсті, як правило, зустрічається у котів через Х-зчеплення гена, який кодує рудий колір шерсті. Він виникає через кількісне порушення каріотипу, подібне до синдрому Клайнфельтера у людини (47, XXУ), обумовлене трисомією по статевим хромосомам: 39,XXУ [2]. Про наявність двох Х-хромосом у кота свідчить його черепаховий кольором шерсті, обумовлений розташуванням локуса рудого кольору шерсті в Х-хромосомі. Цей ген кольору шерсті має два алелі, рудий (O) і нерудий (o), і, таким чином, черепаховий фенотип спостерігається лише у гетерозиготних особин із двома Х-хромосомами, які зазнають випадкової інактивзації Х-хромосом [3]. Через це під час ембріонального розвитку утворюються плями на шерсті, які називають черепаховим панциром.

Фенотипові характеристики черепахових котів дуже різні: малі розміри тіла, сильний запах сечі, безпліддя, крипторхізм, малий об'єм яєчок тощо. Малий об'єм яєчок є найпоширенішою ознакою таких котів. Яєчка часто виявляють гістопатологічні зміни, такі як дегенерація сім'яних каналців, відсутність зародкових клітин і гіперплазія інтерстицію. Також зустрічалися випадки, коли самці мали нормальну морфологію яєчок і активного сперматогенезу, але всі ці коті мали принаймні 1 нормальну лінію клітин 38,XY, що вказує

на те, що Y-хромосома необхідна для підтримки нормальної морфології та активного сперматогенезу [2].

Походження такого рідкого черепахового самця та його стерильність були предметом великих дискусій серед генетиків. Черепаховий кіт може бути результатом кількох хромосомних варіацій. Більшість цих котів мають каріотип 39,XXY, який, найімовірніше, виникає внаслідок мейотичного нерозриву. Також часто спостерігаються мозаїки 38,XX/39,XXY, які виникають через мітотичне нероз'єднання. Проте черепаховий кіт також може виникнути в результаті внутрішньоутробного злиття 2 ембріонів. Ці коти називаються химерами і відповідають каріотипам 38,XY/38,XY, 38,XX/38,XY [2]. Також черепахове забарвлення може виникнути у носіїв X/Y транслокації, що призводить до перенесення гена SRY з Y на X хромосому. Y-зчеплений ген SRY відіграє вирішальну роль у розвитку самця [1, 2].

Цікавим є випадок дуже рідкісної хромосомної мутації — транслокація між X- і Y-хромосомами. Вона була виявлена у черепахового kota з рудиментарним пенісом і відсутністю мошонки та статевих залоз (Szczerbal et al., 2015). Цей кіт мав дві X-хромосоми, одна з яких мала фрагмент Y-хромосоми, включаючи ген SRY. Було зроблено висновок, що маскулінізований фенотип був викликаний транслокацією між X- і Y-хромосомами, що призвело до перенесення гена SRY з Y-хромосоми на X-хромосому. Це був перший випадок транслокації X/Y, зареєстрований у домашніх ссавців [3].

Висновки: аномалії статевих хромосом у зв'язку з порушеннями каріотипу є досить поширеними причинами порушення статевого розвитку у котів. Проте черепахове забарвлення не пов'язане зі статтю у звичайному значенні цього терміна. Через генетичний зв'язок кольору шерсті і хромосоми, що визначає стать, в переважній більшості випадків триколірними бувають кішки, а не коти. У триколірних кішок у звичайних умовах не зустрічається порушень статевого розвитку, адже вони мають каріотип 38,XX, а триколірне забарвлення виникає внаслідок випадкової X-інактивації, яка не впливає на статевий розвиток. Коти ж зустрічаються вкрай рідко і мають дві X-хромосоми (анеуплоїдія), внаслідок чого у триколірних котів спостерігаються порушення статевого розвитку.

#### **Список використаних джерел**

1. Stachowiak, M., Szczerbal, I., Nowacka-Woszuik, J., Nowak, T., Sowinska, N., Lukomska, A., ... & Switonski, M. (2022). Cytogenetic and molecular insight into the genetic background of disorders of sex development in seventeen cats. *Scientific Reports*, 12(1), 17807.
2. Pedersen, A. S., Berg, L. C., Almstrup, K., & Thomsen, P. D. (2014). A tortoiseshell male cat: chromosome analysis and histologic examination of the testis. *Cytogenetic and genome research*, 142(2), 107-111.
3. Szczerbal, I., & Switonski, M. (2020). Genetic disorders of sex development in cats: An update. *Animal reproduction science*, 216, 106353.

*Тирановець Я. О.* – студентка

*Гончаренко І. В.* – д. с.-г. н., професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **АПТОКСИНОТЕРАПІЯ ЯК ОЗДОРОВЧИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ**

**Постановка проблеми.** Незважаючи на потенційні користі апітоксинотерапії, існують виклики, пов'язані з ефективністю, безпекою та стандартизацією цього методу лікування. До цих викликів відносяться нестача наукових доказів, неоднорідність якості бджолоїної отрути, можливі побічні ефекти та потенційні ризики для пацієнтів з алергічними реакціями. Крім того, існує потреба в подальших дослідженнях для визначення оптимальних доз, методів доставки та індивідуалізації лікування з врахуванням різноманітних медичних станів та потреб пацієнтів [1].

**Мета дослідження** - оцінити ефективність та безпеку апітоксинотерапії в лікуванні різних захворювань та надати інформацію про склад бджолоїної отрути.

**Аналітичний огляд.** *Апітоксинотерапія* – це метод лікування, що використовує бджолоїну отруту для медичних цілей (англ. bee venom therapy - BVT). Дослідження показують потенційні користі апітоксинотерапії в лікуванні різних захворювань, включаючи біль у суглобах, невралгію та інші стани. Апітоксин (бджолоїна отрута) містить ряд біологічно активних сполук, таких як мелітін, амінокислоти та фосфоліпіди, які мають протизапальні, знеболювальні та імуномодельючі властивості [2-4].

Деякі дослідження показали, що апітоксинотерапія може допомагати зменшити інтенсивність болю у пацієнтів з різними формами артриту та артрозу. Інші дослідження вказують на можливість апітоксинотерапії у полегшенні симптомів мігрені та інших видів головного болю. Апітоксинотерапія також може мати позитивний вплив на функцію нервової системи, сприяючи зниженню стресу та тривожності. Попри потенційні користі, апітоксинотерапія має свої обмеження і може викликати побічні ефекти, такі як алергічні реакції або подразнення шкіри [4].

Апітоксинотерапія може мати потенціал у лікуванні захворювань шкіри, таких як псоріаз, екзема та акне, завдяки своїм протизапальним та антибактеріальним властивостям. В деяких випадках апітоксинотерапія використовується для полегшення симптомів алергічних реакцій та астми, але потребує більш докладного дослідження. Деякі клінічні дослідження показали перспективи апітоксинотерапії у лікуванні захворювань дихальних шляхів, таких як хронічний бронхіт та бронхіальна астма. Важливо проводити апітоксинотерапію тільки під наглядом кваліфікованого медичного працівника з врахуванням індивідуальних особливостей пацієнта та можливих протипоказань. Незважаючи на потенційні користі, апітоксинотерапія не є універсальним методом лікування і потребує подальшого дослідження для визначення її ефективності та безпеки в різних групах пацієнтів (див. рисунок) [7].

Отрута бджіл включає в себе різні біологічно активні речовини, такі як [5]:

мелітін - основний компонент, що відповідає за біль при укусі бджоли. Він є одним з найсильніших відомих отрут, що спричиняють біологічну реакцію в організмі;

апамін - інший компонент отрути, який спричиняє болісність та запалення;

гіалуронідаза - ця речовина розріджує міжклітинний матрикс, полегшуючи поширення інших компонентів отрути в тканинах;

фосфоліпаза A2 - цей ензим руйнує фосфоліпіди в клітинних мембранах, спричиняючи запалення та м'язову токсичність;

гістамін - речовина, яка викликає алергічну реакцію в тканинах, що оточують місце укусу;

допамін та серотонін - нейромедіатори, які можуть викликати різні фізіологічні відповіді, такі як болісне відчуття, свербіж та покриття місця укусу.

Ці компоненти можуть варіювати у концентрації в залежності від виду бджоли, її віку та інших факторів, таких як сезон та живлення.

Отрута домашніх і диких бджіл може відрізнятися у складі та концентрації різних компонентів, а також у потенційних наслідках для людини. Отрута домашніх і диких бджіл може містити різні кількості та співвідношення біологічно активних речовин, таких як мелітін, апамін, гіалуронідаза, фосфоліпаза А2 та інші. Деякі дослідження вказують на те, що дика бджола може мати більш концентровану та потужну отруту порівняно з домашньою бджолою [5, 6].

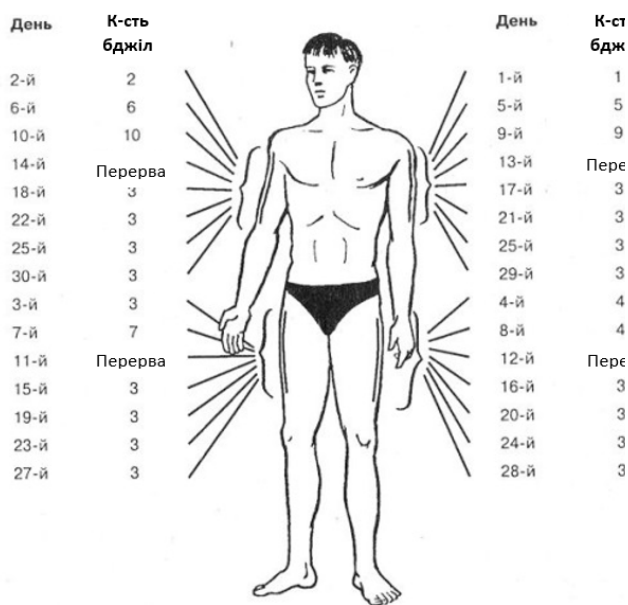


Рис. Схема лікування бджоловжаленням за Н.П. Юришем

**Ефекти.** Укус дикої бджоли може бути більш болючим та призводити до більш виражених реакцій, таких як сильний запалення, набрякання та іноді навіть анафілактичний шок. Домашні бджоли, зазвичай, менш агресивні, але вони також можуть викликати алергічні реакції та інші негативні наслідки. **Вплив на здоров'я.** Отрута дикої бджоли може бути більш потужною та небезпечною для людини, особливо для тих, хто має алергічну реакцію на бджолині укуси. У той же час, у випадку алергічних реакцій, важливо негайно звернутися за медичною допомогою, незалежно від того, чи укусила вас дика чи домашня бджола. **Нормативно-правова регуляція.** У деяких країнах існують регуляторні механізми щодо виробництва та використання бджолиної отрути, зокрема отриманої від диких бджіл. У деяких випадках це може впливати на якість та безпеку отрути, що використовується в медицині або косметичі.

**Висновок.** Таким чином, проведений огляд літератури свідчить, що апітоксинотерапія має значний потенціал у лікуванні різноманітних захворювань, включаючи болі у суглобах, невралгію, хронічний бронхіт та багато інших. Однак важливо враховувати потенційні ризики та побічні ефекти цього методу лікування, зокрема алергічні реакції та несприятливі події. Додаткові дослідження щодо оптимальних протоколів лікування, механізмів дії та стратегій управління побічними ефектами є необхідними для покращення ефективності та безпеки апітоксинотерапії у клінічній практиці.

#### Список використаних джерел

1. Богданов, С. (Ред.). (2016). Наука про продукцію бджіл. URL: [www.bee-hexagon.net](http://www.bee-hexagon.net).
2. Парк, С. Х., & Хан, С. М. (2014). Дослідження отрути бджіл та її пептидів у медицині. Східне море Кореї: Сірка, ванадій та основні біоактивні компоненти. 381-397.

3. Оршоліч, Н. (2012). Отрута бджіл в терапії раку. Огляд розповсюдження раку, 31(1-2), 173-194.
4. Соботка, А. К., Мусідлак, О., Палган, К., Якубчик, К., Пташинська, А. А., & Макух, В. (2020). Терапевтичний потенціал отрути бджіл в фармакотерапії та імунотерапії нейродегенеративних захворювань. Молекули, 25(22), 5430.
5. Сон, Д. Дж., Лі, Д. В., Лі, Я. Г., Сонг, Г. С., Лі, Ц. К., Хонг, Д. Т., & Терапевтичне застосування протизапального, анестетичного та протиракового ефектів отрути бджіл та її складових сполук. Фармакологія та терапія, 115(2), 246-270.
6. Богданов, С., Люльманн, С., Мартін, П., & фон дер Охе, В. (2008). Гармонізовані методи мелітології. Apidologie, 39(1), 1-25.
7. Апітоксинотерапія – лікування бджолою отрутою. URL: <https://golds.pp.ua/apitoksynoterapiya-likuvannya-bdzholynoyu-otrutoyu/>

**УДК 636.2.034:636.2.083**

*Тімченко О. І., аспірант кафедри гідробіології та іхтіології Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Рудик-Леуська Н. Я., – к. б. н. доц. завідувач кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ТОВСТОЛОБ ЯК ПРОМИСЛОВА РИБА ВОДОСХОВИЩ**

Промислове рибництво важко уявити без такої риби як товстолоб його розведенням та вирощуванням займається велика кількість рибних господарств, здійснюване зариблення водойм комплексного призначення а саме водосховищ [1].

Одне знай більших водосховищ Дніпровського каскаду є Кременчуцьке, рибні запаси у Кременчуцькому водосховищі відновлюються в основному за рахунок природного відтворення популяцій риб, рівень якого є недостатнім і не відповідає ресурсам кормової бази водосховища. [2].

Одним з основних антропогенних чинників, які впливають на практично всі характеристики іхтіоценозів внутрішніх водойм України, є промислове виловлення, яке ґрунтується на двох складових: біологічному стані популяцій промислових видів та організації їхнього ефективного вилову. [3].

Для підвищення рибопродуктивності водосховищ здійснювалась низка рибоводно-меліоративних заходів, головним з яких було вселення молоді далекосхідних видів. [3].

Промислові рибалки виловили у водоймах України 3,6 тис. тонн водних біоресурсів. 44% цього річного промислового вилову риби – з Кременчуцького водосховища. Найбільше водних біоресурсів від початку року добуто у Кременчуцькому водосховищі – 1,6 тис. тонн (44%) з яких товстолоб складав 133 тонни [4].

Найбільше водних біоресурсів від початку року добуто у Кременчуцькому водосховищі – 1,6 тис. тонн (44%). Ще 814 тонн виловлено у Кам'янському водосховищі, 296 тонн – у Канівському водосховищі, 292 тонни – у Київському водосховищі, 245 тонн – у Дністрі та Дністровському лимані, 173 тонни – у Дніпровському водосховищі, 112 тонн – у Дунаї, 58 тонн – у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі, 12 тонн – у Шаболатському лимані, по 6 тонн – у Дніпрі й Десні, 4 тонни – у Тилігульському лимані та 0,4 тонни – у Чорному морі [4].

Промислова експлуатація водосховищ дніпровського каскаду за весь період існування здійснювалась за практично незмінною схемою. Внаслідок недостатньої підготовки їхнього ложа для промислового рибальства перед залиттям, провідну роль у вилові риби відразу набув пасивний лов. Для лову частикових риб використовуються переважно ставні сітки різного типу, на які припадає близько 80–100 % загального улову.

Товстолоб є одним з важливих промислових видів риб і його доцільне зариблення в природні водойми підвищує рибопродуктивність водойм, товстолоб не впливає на кормову базу аборигених видів риб.



При розведенні товстолобика строкатого в штучних умовах слід застосовувати засіб розведення в полікультурі.

#### Список використаних джерел:

1. Андрющенко А.І., Вовк Н.І., Кондратюк В.М. Технології прісноводної аквакультури. Том III. Індустріальна прісноводна аквакультура. К., ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ». Підручник. 2017. 513 с
2. Бузевич І.Ю. Біологія і промисел далекосхідних рослиноїдних риб великих водосховищ України: Монографія / І.Ю. Бузевич, Г.О. Котовська, Н.Я.Рудик-Леуська, Д.С. Христенко – К., 2012. – 126 с
3. Озінковська С.П., Полторацька В.І., Котовська Г.О. Динаміка структури та величини “врожай- ності” молоді риб Кременчуцького водосховища за період його існування // Рибн. госп-во. — К.: Аграр. наука, 2006. — Вип. 65. — С. 101–108
4. <https://landlord.ua/news/tsohorich-kremenchutske-vodoskhovyshche-zabezpechylo-ponad-40-promyslovoho-vylovu-ryby/>

УДК 636.082.2:575(072)

*Філіпова Є. В., студентка*

*Гончаренко І. В., д. с.-г. н., професор*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ПЕРСПЕКТИВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ АНІМАЛОТЕРАПІЇ ДЛЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗДОРОВ'Я СІМЕЙ

**Постановка проблеми.** У сучасному українському суспільстві велика увага приділяється питанням психічного та соціального здоров'я сімей, особливо в умовах стресу, соціальної незахищеності та кризових ситуацій. Одним з потенційних інноваційних підходів до покращення цієї ситуації є використання анімалотерапії, яка вже успішно використовується в інших країнах світу для підтримки психічного здоров'я та соціальної інтеграції. Проте в Україні цей метод залишається мало вивченим і мало поширеним. Таким чином, постановка проблеми полягає у відсутності досліджень та практичних досвідів щодо використання анімалотерапії в соціальній роботі з сім'ями в Україні, а також у потребі вивчення перспектив, можливостей та перешкод в її запровадженні з метою покращення якості життя сімей та підтримки їхнього психічного та соціального благополуччя [1, 4].

**Мета дослідження** – дослідити вплив поведінки домашніх тварин на психологічне самопочуття людини.

**Аналітичний огляд.** Анімалотерапія - особливий медико-психологічний комплекс, здійснюваний за допомогою тварин, що включає компоненти фізіологічного і психологічного впливу на людину та безпосередньо на сім'ю. Це система лікування людей за допомогою спілкування з тваринами. Анімалотерапія відіграє велике значення не тільки для задоволення потреб особистості з метою покращення його стану, а й в сімейних стосунках для гармонізації психоемоційного стану сім'ї.

В багатьох країнах створені спеціальні організації і центри, в яких проводиться анімалотерапія. Благотворний вплив живих істот на наш організм визнаний Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). Використання тварин відкриває нові перспективи в багатьох галузях медицини і психотерапії. В даний час анімалотерапія отримала досить широке поширення в США, Німеччині, Великобританії, Канаді, Франції, Фінляндії з'явилися організації, які займалися наданням психотерапевтичної допомоги з використанням тварин, називаючи свій метод «терапія за допомогою тварин» (Animal Assisted Therapy).



Therapy Animal Coalition

Рис. Логотипи деяких центрів з «терапія за допомогою тварин»

Тварини дуже сильно відчують і сприймають енергетичні поля різних об'єктів. Вони здатні відчувати негативні зміни в біополі господаря і готові надати йому енергетичну допомогу - очистити це поле від «бруду» або додати туди позитивну енергію. Але для цього потрібен контакт між людиною і твариною, який і є тими «дверима», через які відбувається взаємний обмін енергіями. Відомо, що одні тварини впливають на людину, віддаючи нам свою позитивну енергію, інші - забираючи негативну. Схожий обмін енергіями відбувається і всередині будинку: з проблемних зон тварини забирають енергію.

Біополе складається з численних фізичних параметрів: тепла, запаху, магнітних коливань та ін. Причому кожен орган: нирки, печінка, серце, шлунок - має своє біополе, стан якого залежить від ступеня здоров'я цього органу. Від біополя залежать багато факторів: настроїв, здоров'я, загальний тонус, фізичні можливості, імунітет, сприйнятливості до інших біополей. А вони, в свою чергу, впливають на стан загального поля.

Кішки по праву вважаються найсильнішими біоенергетичними джерелами для людини і його житла. Головна спрямованість біополя кішки - знімати негативну енергетику, тим самим, повертаючи здоров'я і сили організму людини, гармонію і затишок в будинок. Саме несучи цю свою місію, кішки люблять лежати на гепатогенних зонах, місцях скупчення енергії На, точках перетину магнітних меридіанів землі, на тих ділянках тіла людини, які нездорові або ослаблені. Котів можна назвати енергетичними санітарами для людини і його житла [3].

Собака, на відміну від кішки, не знімає негативну енергетику, а позитивну. Собакам потрібно скинути власну енергетику або вони вибухнуть від власної наповненості. Собак можна порівняти з біоенергетичними акумуляторами, і вони якраз потребують того, щоб час від часу віддавати накопичений позитивний заряд зовні, не відчуваючи при цьому будь-якого дискомфорту. Собака підвищує життєвий тонус своїх господарів, дає їм заряд активності, радості, піднімає настроїв [2].

Біоенергетика рибок і акваріума як єдиного живого організму спрямована на гармонізацію просторів - внутрішнього світу людини і зовнішнього світу приміщення. Рибки сприяють створенню атмосфери спокою, умиротворення, заспокоюють, врівноважують, стабілізують настроїв, здоров'я, психіку. Спостереження за акваріумними рибками - прекрасний спосіб розслабитися. У цей момент людина отримує можливість емоційної розрядки. Таким способом рекомендують рятуватися від депресії, нервових зривів або важких психологічних потрясінь (переляків, шоків станів).

Прагнення мати домашніх тварин природно і особливо проявляється у молодших дітей, якими керують, їм не вистачає уваги та любові а також вірного друга з яким можна поділитись своїми таємницями

**Висновок.** Біополе - це енергетична оболонка, яка оточує кожен живий організм. Воно є абсолютно у всіх живих істот - від людини, до самої найменшої комахи. Тварини взаємодіють з людьми не тільки контактуючи з ними а ще й на біоенергетичному рівні. Якщо коти забирають негативну енергетику від кожного члену сім'ї, то собаки віддають позитивну енергетику. Собака підвищує життєвий тонус своїх господарів, дає їм заряд активності, радості, піднімає настрій. Біоенергетика рибок і акваріума як єдиного живого організму спрямована на гармонізацію просторів - внутрішнього світу людини і зовнішнього світу приміщення. Величезний енергетичний потенціал коня робить благотворний вплив на психічне і фізіологічне здоров'я людини. Людина взаємодіючи з конем зливається з ним в єдине ціле на енергетичному рівні, та може відчувати та передбачати поведінку тварини.

Люди, у яких є домашні вихованці, набагато рідше хворіють і набагато легше долають всі негаразди. Домашні тварини рятують власників від нудьги і самотності, і часто саме вони виявляються поряд у найважчі моменти життя. Тому, порятунок від депресії і гарний настрій любителям домашніх тварин забезпечено.

Використання соціальними працівниками анімалотерапії під час роботи з сім'ями може не тільки допомогти але й мати негативні явища, тому спершу потрібно ознайомитись з ними щоб не завдати шкоди членам сім'ї.

#### **Список використаних джерел**

1. Комар І. Соціально-педагогічні аспекти каністерапії / І. Комар, Л. Гальма // Молодь і ринок. – 2012. – № 4. – С.96-99.

2. Соціологія здоров'я: Методичні вказівки до вивчення курсу «Соціологія здоров'я» для студентів базового напрямку «Соціологія» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» / Укл.: Л. Є. Клос. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2014. – 24 с.

3. Гончаренко І.В., Лобас А.В. Феліноterapia: особливості впливу котів на стан здоров'я людини // Матеріали XXXIV-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку» (07 липня 2023 року, м. Салоніки, Греція). – 2023. – 208-213 с.

4. Тинберген Н. Соціальна поведінка тварин / пер. з англ. М.: Мир, 1993. URL: <https://malun.ru/uk/windows/n-tinbergen-socialnoe-povedenie-zhivotnyh-ierarhicheskaya-teoriya/>

**УДК: 619:611. 018.34/4:636.597**

*Халєєва О. О., – студентка факультету ветеринарної медицини,*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*

*Мазуркевич Т. А., – д. вет. н., доцент кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. В. Г. Касьяненка, Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*

### **ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА МІКРОСТРУКТУРА ПЛЯМОК ПЕЙСРА ПОРОЖНЬОЇ КИШКИ 15-ДОБОВИХ КАЧОК**

Загальновідомо, що імунна система включає центральні (первинні) та периферичні (вторинні) органи імуногенезу, а також скупчення лімфоцитів, розсіяні по всьому організму, у тому числі лімфоцити, що циркулюють у крові та лімфі [1]. Особливе місце у цій багатокомпонентній тканинній організації відводиться лімфоїдній тканині, асоційованій зі слизовими оболонками трубчастих органів (mucous associated lymphoid tissue – MALT). У птахів MALT утворена клітинами лімфоїдного ряду, що локалізуються у власній пластинці та підслизовій основі слизової оболонки шлунково-кишкового тракту (GALT) та дихальних шляхів (BALT) [2]. Ці структури формують первинний захисний бар'єр проти антигенів, які

потрапляють в організм із кормом та повітрям. До 70 % лімфоїдної тканини, що формує паренхіму периферичних органів імуногенезу, у тому числі і структур GALT, локалізовано у стінках органів травлення. Це пов'язано з тим, що більшість антигенів в організм птахів надходить саме через органи травлення. Знання особливостей будови GALT, у тому числі і плямок Пейєра, що входять до її складу, у птахів певних вікових груп, дають можливість фахівцям повніше оцінити їх морфофункціональний статус з метою створення оптимальних умов вирощування та раціонального використання птиці [3].

Літературні джерела про топографію та будову плямок Пейєра кишечника качок поодинокі та розрізнені [4, 5]. Тому **метою дослідження** було вивчити особливості локалізації та мікроструктури плямок Пейєра порожньої кишки 15-добових качок.

**Матеріал та методи дослідження.** Матеріал для дослідження відібрали від 6 голів бройлерних качок Благоварського кросу віком 15 діб. Їх утримували за умов, наближених до таких промислових комплексів. Качок годували спеціально підготовленими для цього віку стандартними комбікормами. За виконання роботи використовували загальноприйняті методи морфологічних досліджень [6, 7].

**Результати дослідження.** Як відомо, порожня кишка входить до складу тонкої кишки. Вона починається на рівні дуги 6–7 ребра і на рівні верхівок сліпих кишок переходить у клубову кишку [8]. Макроскопічно в стінці цієї кишки 15-добових качок реєструється три плямки Пейєра. Вони розташовані на різній відстані від початку кишки: перша – через  $17,48 \pm 0,78$  см, друга – через  $29,55 \pm 2,06$  та третя – через  $61,68 \pm 3,23$  см. Плямки Пейєра мають форму замкнених кільцеподібних пластинок, які розташовані по периметру кишки. Морфометричні показники плямок відрізняються. Плямки Пейєра мають неоднакову довжину. Найбільший цей показник властивий першій плямці ( $0,81 \pm 0,04$  см), а найменший – третій ( $0,56 \pm 0,06$  см). Довжина другої плямки Пейєра не значно більша цього показника третьої плямки і становить  $0,57 \pm 0,09$  см. Ширина плямок також різна, що пов'язано з неоднаковим діаметром порожньої кишки в місцях їхнього розташування. Найбільшу ширину має третя плямка Пейєра ( $1,17 \pm 0,05$  см), найменшу – перша ( $0,91 \pm 0,05$  см). Ширина другої плямки складає  $1,10 \pm 0,11$  см.

Мікроскопічно стінка порожньої кишки у місцях розташування плямок Пейєра має таку ж будову, як в інших ділянках. Тобто, вона утворена слизовою, м'язовою та серозною оболонками. Слизова оболонка сформована чотирма шарами – епітелієм, власною пластинкою, м'язовою пластинкою та підслизовою основою. М'язова пластинка розвинена слабо. М'язова оболонка представлена двома шарами гладкої м'язової тканини: сильно розвиненим внутрішнім циркулярним та зовнішнім поздовжнім. Серозна оболонка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка вкрита мезотелієм. Слизова оболонка в місцях локалізації плямок Пейєра займає найбільшу площу і в 15-добових качок становить  $68,24 \pm 0,12$  %. М'язова та серозна оболонки займають значно меншу площу і цей показник відповідно становить  $27,75 \pm 0,12$  % та  $4,01 \pm 0,02$  %.

Слизова оболонка утворює тонкі високі ворсинки, крипти та складки. Ворсинки сформовані епітелієм та власною пластинкою, а складки – усіма шарами слизової оболонки. Епітелій, що вкриває ворсинки і формує крипти, простий стовпчастий облямітковий. Серед епітеліоцитів є келихоподібні клітини. Епітелій інфільтрований клітинами лімфоїдного ряду.

Власна пластинка та підслизова основа слизової оболонки утворені пухкою волокнистою сполучною тканиною та містять багато кровоносних судин. У цих шарах розташована лімфоїдна тканина, яка формує основу плямок Пейєра та визначає їх функції. Площа, яку вона займає в плямках Пейєра 15-добових качок, становить  $41,47 \pm 0,22$  % площі їхньої слизової оболонки.

Лімфоїдна тканина плямок Пейєра порожньої кишки у 15-добових качок розташована лише у слизовій оболонці. Її площа становить  $27,87 \pm 0,41$  % стінки кишки у місці розташування плямок. Лімфоїдна тканина слизової оболонки плямок Пейєра порожньої кишки представлена всіма рівнями структурної організації. Тут виявляється її дифузна форма (дифузна лімфоїдна тканина, ДЛТ), передвузликова та вузликова – первинні та вторинні

лімфоїдні вузлики. Дифузна лімфоїдна тканина займає  $64,97 \pm 0,58$  % площі лімфоїдної тканини слизової оболонки плямок Пейєра. Її основу утворює ретикулярна тканина, у якій знаходяться лімфоїдні клітини. Останні мігрують у поверхневий епітелій слизової оболонки та епітелій крипт. У дифузній лімфоїдній тканині реєструються передвузлики. Це щільніші, не оточені оболонкою скупчення лімфоїдних клітин. Площа, яку вони займають у лімфоїдній тканині слизової плямок Пейєра, досить значна і становить  $23,69 \pm 0,42$  %.

У лімфоїдній тканині слизової оболонки плямок Пейєра порожньої кишки у невеликій кількості виявляються первинні лімфоїдні вузлики, які оточені оболонкою з ніжних колагенових, еластичних та ретикулярних волокон. Клітини в них розташовані з однаковою щільністю. Площа первинних лімфоїдних вузликів становить  $8,91 \pm 0,35$  % загальної площі лімфоїдної тканини цієї оболонки.

У качок віком 15 діб у лімфоїдній тканині слизової оболонки плямок Пейєра, крім попередніх її форм, виявляються також і вторинні лімфоїдні вузлики. Наявність останніх свідчить, що у плямках Пейєра порожньої кишки качок цього віку є всі форми (рівні) структурної організації лімфоїдної тканини, що свідчить про її повну морфофункціональну зрілість [9] і зрілість самих плямок. Тобто лімфоїдна тканина плямок Пейєра качок цього віку здатна дати повноцінну імунну відповідь на дію антигену. Площа вторинних лімфоїдних вузликів становить  $2,43 \pm 0,16$  % загальної площі лімфоїдної тканини цієї оболонки.

Форма первинних та вторинних лімфоїдних вузликів, які виявляються у лімфоїдній тканині плямок Пейєра порожньої кишки 15-добових качок переважно овальна та видовжено овальна. Розміри первинних і вторинних лімфоїдних вузликів лімфоїдної тканини плямок Пейєра порожньої кишки мають майже однакові розміри. Максимальні довжина і ширина первинних лімфоїдних вузликів, розміщених у слизовій оболонці, становлять відповідно  $302,40 \pm 5,61$  і  $193,20 \pm 11,23$  мкм, а розміри вторинних лімфоїдних вузликів –  $299,60 \pm 11,23$  та  $204,40 \pm 11,23$  мкм.

**Висновки.** У стінці порожньої кишки 15-добових качок реєструється три плямки Пейєра. Вони мають форму замкнутих кільцеподібних стрічок, що розташовані по периметру кишки. Лімфоїдна тканина, що формує основу плямок Пейєра порожньої кишки 15-добових качок, розміщена тільки в слизовій оболонці. Плямки Пейєра порожньої кишки 15-добових качок є морфологічно та функціонально зрілими.

#### **Список використаних джерел:**

1. Pabst R., Brandtzaeg P. Overview of the mucosal immune system structure. In Principles of mucosal immunology. Garland Science, 2020. P. 3–21.
2. Brandtzaeg P. Immune function of human nasal mucosa and tonsils in health and disease. Immunology of the Lung and Upper Respiratory Tract. Ed.S.Bienenstock. New York, 1984. P. 28–95.
3. Калиновська І.Г., Усенко С.І. Топографія і розвиток лімфоїдної тканини тонкої кишки курей на ранніх етапах постнатального періоду онтогенезу. Науковий вісник НАУ. К., 2004. Вип. 75. С.92–97.
4. Гаврилін П.М., Барсукова В.В. Особливості структурно-функціональної організації та морфогенезу лімфоїдних структур слизової оболонки тонкої кишки в мускусних качок. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2011. Т. 1. № 1. С. 20–25.
5. McGarry R.C., Bourns T.K.R. Annular bands of lymphoid tissue in the intestine of the mallard duck *Anas platyrhynchos*. Journal of Morphology. 1980. V. 163, Is. 1. P. 1–8.
6. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Житомир : Полісся, 2015. 288 с.
7. Mahmud M. A., Shaba P., Shehu S. A., Danmaigoro A., Gana J., Abdussalam W. Gross morphological and morphometric studies on digestive tracts of three Nigerian indigenous genotypes of chicken with special reference to sexual dimorphism. Journal of World's Poultry Research, 2015. 5(2). P. 32–41.

8. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кот Т.Ф., Гуральська С.В. Анатомія свійських птахів: Навчальний посібник. Житомир: Полісся, 2011. 252 с.
9. Delves P. J., Roitt I. M. The immune system. New England journal of medicine, 2000. 343(1). P. 37–49.

УДК 591.465.11 + 636.082.474.5

*Цимбал В. М., - студентка 4 курсу, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Митяй І. С., к. б. н., доцент кафедри біології тварин*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### ОЦІНКА ЯКОСТІ ШКАРАЛУПИ ЯЄЦЬ ПТИЦІ ЗА ЇХ ІНДЕКСАМИ ФОРМИ

Проблема відбору яєць для інкубації існує вже з часів Аристотеля і залишається актуальною й досі, незважаючи на науково-технічний прогрес, який маємо сьогодні [1-3]. Основна причина цього полягає у недосконалості та різноманітності методик, які ускладнюють об'єктивну оцінку та практичне використання [2,3]. Морфологічні та фізико-хімічні параметри яєць, які використовуються для оцінки їх інкубаційної якості, можуть значно варіювати через різні чинники. Це може впливати на результати інкубації, якість потомства та його подальшу життєздатність. Важливо враховувати ці відхилення при відборі яєць, оскільки вони можуть використовуватися для різних цілей, що дозволяє економити енергію, необхідну для їх обігріву. Сучасні технології дозволяють автоматизувати аналіз великих обсягів яєць на поточних лініях інкубації, що вимагає глибокого та простого оцінювання. Комп'ютерні технології відкривають нові можливості для вирішення цих проблем. Один із підходів до вирішення зазначеної проблеми є предметом даного сповіщення.

Традиційним критерієм, для опису форм куриних яєць, є індекс подовженості [13]. Останній, як було доведено [1], в значній мірі впливає на положення ембріона в процесі розвитку, що зрештою визначає ефективність його вилуплення чи загибель. Яйця курей з індексом форми 71-75 % ( $L/D=1/71-1/75 = 1,409-1,333$ ) виводяться гірше на 4-6, а з індексом більше 82 % (1,219) - на 7-12 %, ніж яйця стандартної форми - 76-80 % (1,316-1,25). Для інкубації непридатні яйця неправильної форми (дуже довгі, грушовидні та майже круглі) [1]. Крім цього, нами були розраховані наступні індекси:  $I_{cz}$  – індекс клоакальної зони ( $I_{cz}=rc/D$ );  $I_{ipz}$  – індекс інтерполярної зони ( $I_{ipz} = L-(rc+ri)/D$ );  $I_{iz}$  – індекс інфундибулярної зони ( $I_{iz}=ri/D$ ),  $I_{com}$  – індекс компліментарності ( $I_{com}=(orc+lipz)(ri+lipz)/L*lipz$ ), де  $rcz$ ,  $riz$  – радіуси клоакальної та інфундибулярної зон,  $lipz$  – довжина інтерполярної зони,  $L$  - довжина,  $D$  – діаметр яйця. В цілому було проаналізовано 449 яєць.

Яйце представляє унікальну форму життєзабезпечення зародку, яка реалізується за рахунок вмісту необхідних речовин і оболонок які його оточують. Оболонки, з одного боку, створюють структуру для емкостей різного об'єму, в якому розміщується відповідна кількість речовин, потрібних для нормального розвитку ембріона, а з іншого - виконують різноманітні функції, включаючи захисну, механічну, газообмінну, транспіраційну та терморегуляційну [4,6]. Незважаючи на специфіку кожної з них, всі ці функції мають глибоку взаємодію. Ступінь вираженості кожної з них досягається через компроміс, оскільки ефективність однієї може призводити до пригнічення інших. Наприклад, шкарлупа повинна бути достатньо товстою та міцною, щоб витримати насиджуючого птаха та не пошкодитись при перевертанні яйця. Однак її товщина не повинна бути такою великою, щоб перешкоджати пташеняті під час вилуплення. Механічні властивості шкарлупи значно залежать від форми яйця. Наприклад, у сферичних яєць шкарлупа має максимальну міцність при мінімальній товщині. Подовження яйця призводить до зменшення міцності шкарлупи і виникає потреба у її збільшенні товщини. Збільшення товщини, посилює механічні властивості, але зменшує пропускну здатність шкарлупи. Це веде до появи у ембріонів гіпоксії та ацидозу крові, що збільшує їх

смертність [1.8]. Погіршення газообміну і транспірації, в свою чергу, викликає необхідність збільшення кількості та розмірів пор. Останнє зменшує міцність шкаралупи та збільшує її пропускну здатність для повітря та пари води. Це викликає появу у ембріонів гіпероксії, гіпокапнії, дегідратації та алкалозу крові, що понижує успішність розмноження [8].

Навіть цього невеликого переліку фактів достатньо для того, щоб помітити значний взаємозв'язок морфологічних характеристик яйця між собою та певними функціями. Деякі аспекти цих зв'язків були проаналізовані також нами на основі індексів форми, поліноміальних коефіцієнтів, об'єму та площі поверхні. Досліджені нами 449 яєць кур мали наступні морфометричні показники (табл. 1).

**Таблиця 1. Морфометричні показники яєць кур**

Показники	$I_{cz}$	$I_{iz}$	$I_{el}$	$I_{com}$	$V$	$S$
Середнє	0,361	0,460	1,294	1,286	0,67	3,75
Стандартна похибка	0,002	0,001	0,002	0,004	0,00	0,01
Медіана	0,368	0,461	1,295	1,272	0,66	3,74
Мода	0,377	0,451	1,270	1,291	-	-
Стандартне відхилення	0,037	0,019	0,051	0,088	0,03	0,11
Мінімум	0,206	0,329	1,169	1,118	0,61	3,49
Максимум	0,440	0,500	1,444	1,665	0,74	4,06

Для виявлення ступеню взаємозв'язку між параметрами яєць на основі їх середніх значень був проведений кореляційний аналіз (табл. 2).

**Таблиця 2. Кореляційні зв'язки морфометричних характеристик куриних яєць (n=449)**

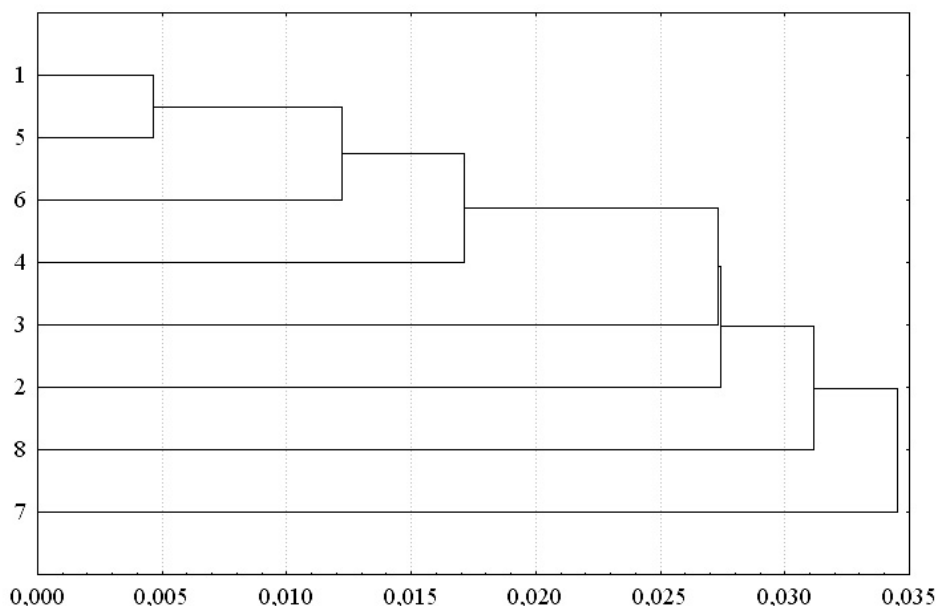
	$I_{cz}$	$I_{iz}$	$I_{iz}$	$I_{el}$	$I_{sum}$	$V$	$S$
$I_{cz}$							
$I_{iz}$	-0,010						
$I_{iz}$	0,116	0,303					
$I_{el}$	-0,305	<b>0,736</b>	-0,194				
$I_{sum}$	<b>0,775</b>	-0,275	0,422	<b>0,736</b>			
$V$	-0,144	<b>0,793</b>	-0,068	<b>0,974</b>	<b>-0,600</b>		
$S$	-0,158	<b>0,797</b>	-0,073	<b>0,977</b>	<b>-0,610</b>	<b>0,999</b>	

Примітка:  $I_{cz}$ ,  $I_{iz}$ , - індекси клоакальної та інфундибулярної зон,  $I_{el}$ ,  $I_{com}$  - індекси подовженості та компліментарності;  $V$ - об'єм;  $S$  – площа поверхні.

Як видно з таблиці 2 значні кореляції спостерігаються між індексами подовженості та компліментарності і між ними двома та об'ємом і площею поверхні. Це дає можливість використовувати їх для опосередкованої оцінки поверхневих і об'ємних показників. Остання обставина дуже важлива для скорочення часу, необхідного для аналізу. Кореляції індексів зон свідчать про тісний зв'язок цих показників з формою яйця. Перші показують в скільки раз інфундибулярний та клоакальний радіуси відрізняються від діаметру яйця. Другі характеризують сукупну дію сил деформації, що діють під час формування яйця у матці яйцепроводу.

Зазначені взаємозв'язки очевидно повинні відбиватись на результатах інкубації. Дослідження процесу інкубації 449 яєць дала наступні результати. Незаплідненими та з кров'яним кільцем виявилось, відповідно, 101 та 18 яєць. Раніше на добу вилупись 34 і не вилупились в день виймання курчат (задохлики) 32 екземпляри. Вилупилось 149 самок і 115 самців, з яких ненормальними (загинули під час сортування) виявились по 24 особини

За середніми значеннями трьох індексів форми ( $I_{cz}$ ,  $I_{sz}$ ,  $I_{el}$ ) був проведений кластерний аналіз, який показав наявність відмінностей між згаданими групами яєць (рис. 3).



**Рис. 3. Кластерний аналіз результатів промислової інкубації куриних яєць:**

1) вся вибірка (n=449); 2) незапліднені; 3) кров'яне кільце; 4) раннє вилуплення; 5) самці та самки; 6) задохлики; 7) нормальні самці; 8) нормальні самки.

Виходячи з наведених вище даних ми вважаємо за цілком можливе здійснення прогнозів інкубаційної якості яєць. Для цього, в рамках нормального розподілу послідовно, за комплексом параметрів відсікається певна кількість яєць з периферійних ділянок кривої. Така процедура в сучасних умовах ефективно реалізується за рахунок використання комп'ютерних технологій.

#### Список використаних джерел:

1. Дядичкина Л. Ф., Позднякова Н. С., Кисилева Е. В. Эмбриональное развитие кур при асфиксии и разном положении яиц в лотке // Сучасне птахівництво : Науково-виробничий журнал. - 2009. - № 2. - С. 15-19
2. Митяй И.С. Новая методика комплексной оценки формы яйца // Бранта. – 2003. - Вып. 6. - С. 179–192.
3. Митяй И.С. Системний підхід - шлях до підвищення якості біологічних досліджень// Вісник КНУ, 2007, №12. – С. 21-24.
4. Ar. A., Paganelli C.V., Reeves R.B., Greene D.G., Rahn H. The avian egg: water vapor conductance, shell thickness, and functional pore area. – The Condor 76: 1974 – p. 153 - 158.
5. Board R. G., Scott V. D. Porosity of the avian eggshell. American Zoologist 1980 20(2) – p. 339-349.
6. Romanoff AL., Romanoff AJ. The avian egg. - Wiley, New York, 1949. 918 p.
7. Schönwetter M. Handbuch der Oologie. Academie Verlag, Berlin. (1960-1992): Vol. 1-12.
8. Peebles E. D., McDaniel C. D. A Practical Manual for Understanding the Shell Structure of Broiler Hatching Eggs and Measurements of Their Quality // Bulletin 1139. - April 2004. - 17 p.



*Черешневська С., – студент 1 курсу, спеціальності «Ветеринарна медицина», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Чепіль Л. В., – к-т с.-г. наук, доцент кафедри біології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Михальська В. М., – к-т вет. наук, доцент кафедри ветеринарної гігієни імені професора А. К. Скороходька, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВІДХОДІВ**

**Актуальність.** Використання інтенсивних методів ведення тваринництва призвело до появи великих промислових комплексів, де на невеликих площах утримується велика кількість худоби та птиці. Як наслідок, виникли проблеми з накопиченням та утилізацією відходів тваринництва [1, 2].

Відходи тваринництва містять біогенні елементи, які є численними токсичними продуктами розкладання органічних сполук, таких як феноли, солі металів, амонійні форми азоту, нітрати та фармацевтичні препарати. Загалом, склад забруднюючих речовин у відходах залежить від виду корму для худоби, способу вирощування та видалення гною [3].

**Аналіз літературних джерел.** Гній - це суміш розчинених у воді органічних речовин і неорганічних компонентів, що включає тверді та рідкі екскременти сільськогосподарських тварин, неперетравлені залишки корму та підстилковий матеріал. За фізико-хімічними властивостями рідкий гній є складною, гетерогенною, багатоконпонентною неоднорідною системою, що містить механічні домішки різного розміру, які утворюють грубодисперсні, колоїдні та іонно-молекулярні дисперсні розчини [4].

Залежно від способу утримання тварин розрізняють підстилковий (твердий) і непідстилковий (рідкий і напіврідкий) гній.

Безпідстилковий гній - це суміш твердих екскрементів або сечі тварин, частинок корму та значної кількості води, що використовується для його видалення. Залежно від вмісту вологи безпідстилковий гній можна розділити на напіврідкий (вміст сухої речовини >8%), рідкий (вміст сухої речовини 3-8%) і гнойову рідину (вміст сухої речовини <3%) [5].

Органічна речовина компосту без підстилки складається з сирого протеїну, сирого жиру, сирогої клітковини, БЕР та багатьох інших компонентів.

Підстилковий гній містить підстилковий матеріал на додаток до екскрементів тварин і має вміст сухої речовини близько 25%. Підстилковий гній містить близько 0,5% азоту, 0,25% фосфору, 0,6% калію і 0,35% кальцію, а також мікроелементи, такі як марганець, бор, мідь, цинк і молібден. Відомо, що фосфор і калій у компості засвоюються рослинами так само, як і мінеральні добрива.

Хімічний склад тваринних відходів визначає їхню придатність до вторинної переробки. Це пов'язано з тим, що значна частина поживних речовин корму, які важко перетравлюються, виводиться з екскрементами тварин.

Вологість екскрементів свиней та великої рогатої худоби коливається в межах 86-91%, залежно від методу обробки, віку та статі. Екскременти молодих корів і телят містять близько 86% вологи, а лактуючих корів - 88,4%, при щільності 1250 кг/м<sup>3</sup>. Екскременти свиней і ВРХ такої щільності практично неможливо розділити на фракції. Розшарування екскрементів свиней і ВРХ відбувається при вологості вище 90-92%, що досягається шляхом розведення вихідних екскрементів водою. Вологість відходів тісно пов'язана з їх щільністю. Наприклад, щільність твердих екскрементів свиней становить 1010-1170 кг/м<sup>3</sup>, тоді як щільність суміші сечі та фекалій - 1050-1070 кг/м<sup>3</sup>. Якщо вологість гною молочної худоби збільшити з 86% до 96%, його щільність зменшується на 20-30 кг/м<sup>3</sup>. За тих же умов щільність свинячого гною зменшується на 30-40 кг/м<sup>3</sup> [6].

Основну частину сухої речовини фекалій тварин складають органічні сполуки, що містять значну кількість вуглецю. Органічна речовина фекалій тварин також містить значну кількість азотовмісних сполук. Співвідношення вуглецю до азоту у фекаліях свиней становить 9:10, а великої рогатої худоби - 15:16. Сеча тварин містить близько 50% азоту, що виділяється з фекаліями, а співвідношення вуглецю до азоту в сечі становить 1:2 для великої рогатої худоби і 0,8:0,9 для свиней.

Склад свіжого гною великої рогатої худоби відрізняється від суміші фекалій та сечі після зберігання. Так, вологість свіжовидаленого підстилкового гною від різних видів тварин коливається від 71,3 до 77,3%, вміст загального азоту в середньому становить 0,45-0,83%, білкового азоту 0,28-0,35%, амонійного азоту 0,28-0,35%, амонійної форми азоту 0,14-0,20, неорганічного фосфору 0,19-0,28, калію 0,5-0,63, кальцію 0,18-0,4, магнію 0,09-0,15, сірки 0,06-0,1, хлору 0,04-0,17 і кремнію 0,18-1,77%. Втрати азоту в гною пов'язані з розщепленням сечовини і гіпосульфїту, які перетворюються на карбонат амонію, що далі розпадається на аміак, вуглекислий газ і воду. Цей процес відбувається більш інтенсивно, коли гній зберігається при високих температурах, оскільки температура суміші підвищується до 60-70°C і повітря вільно потрапляє всередину.

Вміст мінеральних речовин в екскрементах тварин становить 15% для свиней і 16% для великої рогатої худоби від маси сухої речовини. Вміст сухої речовини у фекаліях коливається в межах 1-10%, а суспендованих речовин - 3-5 г/л. Стічні води мають високий вміст загального азоту (0,65-3,2 г/л), калію (0,83-1,3 г/л), натрію (0,04-0,215 г/л) і фосфору (0,02-0,52 г/л) з БСК5 в межах 3,6-12,2 г/л.

На тваринницьких фермах, особливо свинарських, гній видаляється з приміщень з використанням великих обсягів води, що призводить до розведення відходів і створює проблеми для подальшої переробки [7].

Метод, який використовується для розділення гною на тверді речовини (мул) та рідину, впливає на його хімічний склад та властивості. Органічний вміст гною в осаді та рідині характеризується різницею у вмісті азоту, фосфору, калію та вуглецю, а також їх співвідношенням до загального азоту та азоту в амонійній формі [8].

Фізико-хімічні властивості твердої фракції гною подібні до підстилкового гною, а рідкої - до води. Розділення гною на фракції без використання коагулянтів призводить до утворення твердих частинок, які на 65-70% складаються з води. Тверді частинки містять розчини мінеральних та органічних сполук. Суха речовина твердої частини гною складається зі структурних елементів твердих частинок і компонентів водного розчину.

Рідка складова стоків тваринницьких ферм характеризується нейтральним рН. Вона містить розчинні речовини, мінеральні домішки, азот загальний, азот амонійний, калій, кальцій, магній, хлор і сульфати, з ХСК 3400 мг O<sub>2</sub>/л. Осад стічних вод містить значну кількість води, неперетравлених вуглеводів, білків, жирів і золи. Зміни в структурі осаду впливають на його утилізацію [4].

**Висновок.** Отже, можна зробити висновок, що хімічний склад гнойових стічних вод залежить від складу екскрементів худоби, структури раціону, якості кормів, ступеня їх засвоєння та від того, чи розбавляються стічні води водою при їх видаленні з майданчика. Стічні води тваринницьких підприємств можуть містити антимікробні препарати, гормональні сполуки та пестициди, що необхідно враховувати при виборі методів очищення відходів. Відходи тваринництва, що містять забруднюючі речовини, є шкідливими для навколишнього середовища.

#### Список використаних джерел

1. Голубова Д. О. (2000) Інтенсифікація очистки виробничих стічних вод на компактних установках. [Автореф. дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук, Київський національний ун-т будівництва і архітектури].
2. Шевченко І. (2009) Органічні відходи як альтернатива. *Агронерспектива*, 11,42–45.
3. Вербицький П., Влізло В. (2008) Вимоги Європейського Союзу до переробки

відходів тваринного походження. *Ветеринарна медицина України*, 6, 24–26.

4. Лауренц Л. (2009) Рідкій гній – вигідна альтернатива дорогим добривам. *Пропозиція*, 12, 34–35.

5. Matthiessen P., Arnold D., Johnson A. [et al.]. (2006) Contamination of headwater streams in the United Kingdom by oestrogenic hormones from livestock farms. *Sci Total Environ*, 367, 616–630.

6. Яремчук О.С., Захаренко М.О., Коваленко В.О. (2012) Гігієнічна оцінка стоків свинарських підприємств за різного типу годівлі свиней. *Наукові доповіді НУБіП*, 3, 32. <http://repository.vsau.org/getfile.php/19494.pdf>

7. Іванова О.В., Захаренко М.О. (2010) Санітарно-гігієнічна оцінка стоків свинарських підприємств. *Ветеринарна біотехнологія*, 17, 82–87.

8. Бублієнко Н.О., Левітіна Н.В., Бублієнко В.В. (2004) Технологія очищення стоків свинокомплексів. *Вода і водоочисні технології*, 4, 44–45.

**УДК 591.4:611.31.4:611.9:599**

*Черешневська С. О., студентка факультету ветеринарної медицини*

*Стегней Ж. Г., канд. вет. наук, доцент*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **МОРФОЛОГІЯ ПЛЯМКИ ПЕЙЕРА СЛІПОЇ КИШКИ СВІЙСЬКОГО КРОЛЯ**

Органи лімфатичної системи птахів представлені центральними та периферичними. До центральних органів належить червоний кістковий мозок, тимус та клоакальна сумка, які забезпечують розвиток клітин крові. Периферичні органи представлені селезінкою, лімфоїдною тканиною органів травлення, дихання, сечостатевої системи, шкіри, залозою Гардера, слізною залозою, мікро- та макрофагічною системою. Тут відбувається диференціювання лімфоцитів у ефекторні клітини, що захищають організм від чужорідних речовин [2,3].

Як відомо, сліпою кишкою починається товстий відділ кишечника тварин. У свійського кроля ця кишка надзвичайно добре розвинута і в ній може знаходитись до 40 % вмісту всього кишечника, що пов'язано з особливостями його фізіології травлення [5,6]. Кролі для годівлі використовують корми багаті клітковиною і власні цекотрофи (первинні м'які калові маси). Розщеплення останніх переважно відбувається за впливу анаеробних бактерій у сліпій кишці. Крім цих бактерій у сліпій кишці присутні умовно патогенні бактерії. У зв'язку з цим слизова оболонка цієї кишки зазнає значного антигенного впливу, що призвело до формування у ній специфічних імунних (лімфоїдних) утворень, що у кролів розвинені краще, ніж у інших видів ссавців [5,6]. До їх складу відносять червоподібний відросток, який притаманний зокрема тваринам ряду Зайцеподібні, та плямку Пейера. Плямка Пейера сліпої кишки свійського кроля прилягає до лімфоїдного дивертикула клубової кишки в ділянці проксимального входу до товстого кишечника, розташовуючись поблизу сосочка клубової кишки. Завдяки такому унікальному розташуванню вона взаємодіє і з неферментованим хімусом, і з ферментованим вмістом сліпої та ободової кишок. Вона може створювати зміни у мікросередовищі і відіграє значну роль в імунологічному контролі локальних популяцій мікроорганізмів. Наявність Плямка Пейера сліпої кишки біля сосочка клубової кишки властива багатьом видам ссавців, включаючи і людину. Відмінності між Плямка Пейера, розташованими у сліпій кишці та в інших ділянках кишечника, можуть бути пов'язані з різним характером їх вмістимого і мікробних популяцій у тонкому і товстому відділах.

**Матеріал і методи досліджень.** Досліджували Плямку Пейера сліпої кишки клінічно-здорових статевозрілих свійських кролів (n=3). Для проведення досліджень використовували науковий матеріал кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка. Проведені макро- і мікроскопічні дослідження [1].

**Результати досліджень.** У сліпій кишці свійського кроля макроскопічно виявляється тільки одну плямку Пейера, що не узгоджується з даними В.Н. Жеденова, який відмічає двох таких утворів. Вона розташована в слизовій оболонці другого випину (карману) основи увігнутої поверхні цієї кишки. Одним краєм плямка безпосередньо контактує з сосочком клубової кишки, яким остання відкривається у сліпу кишку. Плямка Пейера має овальну форму, жовтуватий колір, чітко обмежені краї і дещо виступає над поверхнею слизової оболонки кишки Її довжина становить  $33,75 \pm 1,34$  мм, а найбільша ширина –  $17,33 \pm 0,61$  мм. Її поверхня, звернута до просвіту кишки, має губчасто-пористий вигляд, що зумовлено наявністю численних отворів крипти.

Гістологічними дослідженнями встановлено, що стінка Плямка Пейера, як і стінка прилеглої ділянки кишки, утворена слизовою, м'язовою і серозною оболонками. Найбільшу площу займає слизова оболонка –  $92,1 \pm 1,29\%$  площі стінки. На м'язову і серозну оболонки припадає  $5,34 \pm 0,69\%$  і  $2,56 \pm 0,6\%$  відповідно [4]. Слизова оболонка утворена епітелієм, власною пластинкою, м'язовою пластинкою та підслизовою основою. Епітелій слизової оболонки простий (одношаровий) стовпчастий. Серед його клітин багато келихоподібних. Епітелій впинається у власну пластинку слизової, утворюючи численні крипти різної глибини. Власна пластинка і підслизова основа побудовані з пухкої волокнистої сполучної тканини і містять багато кровоносних та лімфатичних судин. М'язова пластинка, що розташована між ними, слабо виражена. Вона сформована гладкою м'язовою тканиною. Лімфоїдна тканина, яка зумовлює функціональні особливості Плямки Пейера знаходиться у власній пластинці та підслизовій основі її слизової оболонки. Вона займає  $78,56 \pm 0,94\%$  площі всієї слизової оболонки [4]. Лімфоїдні вузлики розміщуються у власній пластинці в один або два ряди. Вони відділяються один від одного вузькими проміжками дифузної лімфоїдної тканини. Дифузна форма займає  $29,73 \pm 5,44\%$  лімфоїдної тканини. Переважна більшість лімфоїдних вузликів має зародковий (гермінативний) центр і відноситься до вторинних. Їх купол випинає у просвіт сліпої кишки і має заокруглену форму. Лімфоїдні вузлики вкриті простим стовпчастим епітелієм, інфільтрованим лімфоцитами. Епітелій куполу вузлика одночасно є захисним бар'єром над лімфоїдним вузликом і шляхом поглинання антигенів з кишечника. Лімфоїдні вузлики безпосередньо контактують з просвітом кишечника. Їх куполоподібні верхівки відокремлюються одна від одної складками слизової, що відділені від вузликів криптами. М'язова оболонка Плямки Пейера сліпої кишки утворена двома шарами гладкої м'язової тканини: внутрішнім циркулярним і зовнішнім поздовжнім. Між ними знаходяться прошарки пухкої волокнистої сполучної тканини і кровоносні судини. Серозна оболонка утворена пухкою волокнистою сполучною тканиною, яка вкрита мезотелієм.

#### Список використаних джерел

1. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.О. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Житомир, 2005. 288 с.
2. Гаврилін П.М., Нікітіна М.О. Морфометричні показники кишечника та агрегованих лімфатичних вузликів кролів м'ясного напрямку використання. Regul. Mech. Biosyst. 2017. Vol. 8, № 4. С. 649–655.
3. Ковтун М.Ф. Харченко Л.П. Лимфоидные образования пищеварительной трубки птиц: характеристика и биологическое значение // Вестник зоологии, 2005, №6. – С.51–60.
4. Федоренко О.В. Мікроструктура червоподібного відростка сліпої кишки свійського кроля. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя Київ, 2018. С. 370.
5. Delaney-Johnson, C. (2006). Anatomy and Physiology of the rabbit and rodent gastrointestinal system. Association of Avian Veterinarians Proceedings 110, 9-17.
6. Cesta, M. (2006). Normal structure, function, and histology of mucosa-associated lymphoid tissue. Toxicologic Pathology 34, 599-608.

*Шимшель Е., – студентка 1 курсу, спеціальності «Ветеринарна медицина», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Михальська В. М., – к-т вет. наук, доцент кафедри ветеринарної гігієни імені професора А.К. Скороходька, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Ченіль Л. В., – к-т с.-г. наук, доцент кафедри біології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

## ДОСТУПНІСТЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ТВАРИН З КОМПЛЕКСНИХ СПОЛУК

**Актуальність.** Розумне згодовування якісних кормів забезпечує тварин достатньою кількістю поживних і біологічно активних речовин, особливо мінеральних, які відіграють важливу роль у профілактиці мікроелементних захворювань. Вони надходять в організм тварин у вигляді складних металоорганічних сполук з кормом і легко засвоюються. Потреби тварин у макро- та мікроелементах забезпечують додаванням до комбікормів різноманітних преміксів, що містять неорганічні солі, природні мінеральні адсорбенти (цеоліти), синтетичні суміші, продукти аквакультури тощо. Доступність мінералів важлива для організму.

Доступність мікроелементів у комплексних сполуках (хелатах) у сільськогосподарських тварин залежить від природи сполуки, до якої входить елемент, та інтенсивності його всмоктування в кишківнику [1, 2].

**Аналіз літературних джерел.** Хелатні сполуки або хелати (від англ. chelate–кляшня) – це комплексні сполуки, які утворюються внаслідок з'єднання катіона (іона металу) з двома або більше атомами молекули ліганду (ліганду). Засвоєння більшості елементів залежить від співвідношення мінеральних і органічних компонентів у кормі. В результаті їх взаємодії утворюються нерозчинні солі або речовини, які не можуть засвоюватися. Наприклад, паракератоз у свиней зумовлений здатністю фітинової кислоти в кормі сполучатися з іонами цинку з утворенням нерозчинного комплексу [3].

Іони металів самі по собі неактивні, але коли вони утворюють комплекси з лігандами, вони легко адсорбуються в кров і проникають через клітинну мембрану [4, 5].

Існує кілька гіпотез щодо ролі хелатних сполук у поглинанні та транспортуванні мікроелементів. Одна з них полягає в тому, що хелатоутворюючі сполуки в травному каналі діють як транспортери катіонів до точки всмоктування, але не є біологічно активними і не всмоктуються, а руйнуються в точці активного всмоктування мікроелементів. Ще одна причина полягає в тому, що хелатні сполуки активно всмоктуються в кишечнику. Після поглинання внутрішні катіони металів і біологічно активні речовини утворюють нові, більш стабільні хелати, які активно беруть участь у метаболічному процесі. [6].

Мідь краще засвоюється з оксалатів, фумаратів, лейцинатів, лізинів і валінів, ніж з неорганічних сполук. Основними місцями всмоктування міді у птахів є тонкий кишківник і шлунок. При цьому відбувається не тільки проста дифузія, а й активний транспорт через стінку кишки. При дефіциті елемента всмоктування різко зростає. У комплексах з амінокислотами, ди- та поліпептидами мідь засвоюється легше, ніж у сульфатній формі. Зі збільшенням молекулярної маси комплексу поглинання елементів зменшується [2, 7].

Механізм всмоктування міді в тонкому кишківнику має багато спільного з засвоєнням заліза, при цьому транспорт заліза в кров відбувається переважно в дванадцятипалій кишці. Інтенсивність всмоктування заліза залежить від вмісту та насиченості слизової кишки феритином і трансферином крові. Потрапляючи всередину клітин слизової оболонки, залізо зв'язується з феритином, і коли клітини досягають фізіологічного насичення ним, подальше всмоктування припиняється, поки залізо не вивільниться з феритину та транспортується в плазму [5, 7, 8].

Встановлено, що птиця добре засвоює залізо з сульфатних, хлоридних, тартратних, фумаратних, глюконатних, цитратних і хелатних комплексів. Залізо з карбонатів, пірофосфатів і ортофосфатів засвоюється гірше і практично недоступне у вигляді оксидів. Комплексні сполуки заліза, що містять молочну кислоту, гліцин і метіонін у кормах для птиці, сприяють засвоєнню заліза краще, ніж сульфати. Лимонна та кетокислоти сприяють транспортуванню заліза. Фітинова кислота і фосфати інгібують всмоктування заліза, утворюючи нерозчинний фосфат заліза (III) [4].

У формі комплексних сполук залізо всмоктується в 3,6 рази більше, ніж з карбонатів, в 3,8 рази більше, ніж з сульфатів і в 4,9 рази більше, ніж з оксидів [3].

Прикладом використання комплексних сполук заліза у тваринництві є комплекси з ЕДТА, які мають ефект сприяння засвоєнню елемента заліза. Діетилентриамін пентаацетат заліза (фероанемін) є ще більш активним і використовується для лікування анемії у норок [8].

Цинк в основному всмоктується у верхньому відділі тонкого кишківника. Високий вміст білка, ЕДТА, лактози, лізину, цистеїну, гліцину, гістидину, аскорбінової кислоти та лимонної кислоти в раціоні покращує всмоктування цинку, тоді як низький вміст білка, низька енергія, надлишок клітковини, фітинової кислоти, кальцію, фосфору, міді, заліза та свинцю пригнічують всмоктування [5].

Хелатні комплекси цинку з метіоніном і лізином є більш доступними для молодняку птиці, ніж сульфати. Ацетат цинку, оксид цинку, карбонат цинку, хлорид цинку, сульфат цинку та металевий цинк є джерелами цього елемента в організмі [5, 7].

Комплексні сполуки цинку з метіоніном або триптофаном, а також цинк з каприловою або оцтовою кислотою мають високі біологічні ефекти. Наприклад, метіонат цинку на 20,6% більше використовується курками, ніж сульфат [48]. Неорганічні солі (хлорид, нітрат, сульфат і карбонат) засвоюються організмом гірше, ніж органічні. Видалення кристалічної води з молекул сполук цинку знижує біологічну дію цього елемента. Оксид цинку та металевий цинк можна згодовувати птиці, але необхідно враховувати вміст свинцю та кадмію [7].

Оксид цинку утворює в організмі хелати з метіоніном і триптофаном, добре засвоюється і не викликає подразнення слизової оболонки шлунково-кишкового тракту [8]. В середньому 66% цієї форми засвоюється птицею, тоді як рівень засвоєння сульфату цинку становить менше 50% [5].

Марганець всмоктується у дванадцятипалій кишці. Марганець всмоктується у двовалентній формі і, як вважається, конкурує із залізом, кобальтом і міддю за місця всмоктування. Птиця потребує постійного надходження марганцю в раціон через його низьку абсорбцію в організмі [3].

Біологічна дія марганцю у вигляді сульфату, хлориду, оксиду, карбонату та перманганату калію на птицю досить висока. Високу ефективність мають комплекси марганцю з метіоніном і молочною кислотою. Оксалат і фосфат марганцю добре засвоюються молодняком, але біологічна дія цього елемента у формі хлориду, карбонату і перманганату калію нижча, ніж у сульфату. Низька абсорбція марганцю в кишечнику пояснюється хелатуванням марганцю фітатами та клітковиною в раціонах на основі соєвого шроту та пшеничних висівок, а також хітином та хітиноподібними речовинами в рибному борошні [6].

Комплексні сполуки в організмі можуть конкурувати за зв'язування з металами, причому менш стабільні комплекси мають вищі показники абсорбції [7]. Наприклад, аскорбінова кислота відновлює залізо до форми двовалентного заліза, підвищуючи його всмоктування. Вищі концентрації заліза і кальцію в раціоні знижують доступність марганцю. Підвищений вміст протеїну в раціоні зменшує відкладення міді в печінці [6]. Підвищений вміст кальцію в раціоні жуйних знижує всмоктування міді через утворення нерозчинних комплексних сполук і зміни фізико-хімічних властивостей міді. Всмоктування цинку знижується під впливом дієтичного фітину, який утворює в організмі стабільний фосфат цинку [5].

**Висновок.** Отже, доступність мікроелементів з комплексних сполук визначається, в основному, інтенсивністю їх всмоктування та характером сполук в складі яких вони надходять в організм.

### Список використаних джерел:

1. Захаренко, М.О., Шевченко, Л.В. & Скиба, О.В. (2004). Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин. *Ветеринарна медицина України*, 2, 13-16.
2. Михальська, В.М., Шевченко, Л.В. & Курбатова, І.М. (2008). Фізіологічний стан та обмін речовин курчат-бройлерів при вирощуванні їх на комбікормах з хелатними сполуками міді. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім.С.З.Гжицького*, 4(39), 186-190.
3. Stanačev, VS, Milošević, N. & Pavlovski, Z. (2014). Chelating forms of microelements in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 70(1), 105-112. doi:10.1017/S0043933914000099
4. Richards, J.D., Zhao, J. & Dibner, J.J. (2010). Trace Mineral Nutrition in Poultry and Swine. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 23(11): 1527-1534. doi:<https://doi.org/10.5713/ajas.2010.r.07>
5. Abdel-Hack M, Alagawany M, Arif M, Chaudhry MT, Emam M, Patra A. (2017). Organic or inorganic zinc in poultry nutrition: a review. *World's Poultry Science Journal*, 73(4), 904-915. doi: <https://doi.org/10.1017/S0043933917000769>
6. Ao, T, Pierce, J. (2013). The replacement of inorganic mineral salts with mineral proteinate in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*, 69(1), 5-16. doi:10.1017/S0043933913000019.
7. Avila, L.P., Sweeney, K.M., Roux, M., Buresh, R.E., White, D.L., Kim, W.K. & Wilson, J.L. (2023). Evaluation of industry strategies to supply dietary chelated trace minerals (Zn, Mn, and Cu) and their impact on broiler breeder hen reproductive performance, egg quality, and early offspring performance, *Journal of Applied Poultry Research*, 32, 100354, doi: <https://doi.org/10.1016/j.japr.2023.100354>.
8. De Marco, M. (2017). Dietary administration of glycine complexed trace minerals can improve performance and slaughter yield in broilers and reduces mineral excretion. *Animal Feed Science and Technology*, 232, 182-189. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.08.016>

### УДК 636.8;616.2

**Шокарєва П. С.,** - студентка факультету ветеринарної медицини

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ.

**Костенко С. О.,** - д.б.н., професор, професор кафедри генетики, розведення і біотехнології тварин, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ.

### БРАХІЦЕФАЛІЧНИЙ СИНДРОМ *FELIS CATUS*

Коти (*Felis catus*), сьогодні є поширеними домашніми тваринами на всіх континентах світу. Також, вони стали невід'ємною частиною сімейного життя, даруючи своїм власникам щастя, тепло та відчуття затишку. Звісно, кожна тварина потребує належного догляду, щодо здоров'я, дуже важливо розуміти, яким чином потрібно допомагати улюбленцю в підтримці сталості внутрішнього середовища. Однак, ми не завжди можемо вплинути на генетичні хвороби, які розвиваються ще у внутрішньоутробному періоді, та мають значну роль у подальшому житті тварини. Одним з таких захворювань є брахіцефалічний синдром.

Брахіцефалічний синдром - це хвороба за якої тварини часто мають вади у розвитку верхніх дихальних шляхів, з яких безпосередньо впливають проблеми з диханням. Брахіцефалам притаманна сукупність таких проявлень, як стеноз ніздрів, видовжене м'яке піднебіння, нависаюча носова складка, вип'ячування ларингеальних мішечків, гіпоплазія трахеї, вузькі камери носа, дивертикул стравоходу, а також носова складка шкіри [1-4]

Також цей синдром у собак та котів пов'язаний із рядом генетичних мутацій, які впливають на форму черепа та розвиток дихальних шляхів. На хромосомі В4 знаходиться ген, відповідальний за форму екстремальної брахіцефалії та лобно-назальної дисплазії у бірманських котів. Ген ALX1 є ключовим у контролі черепно-лицьової структури, а його варіант пов'язаний із бірманською брахіцефалією та черепно-лицьовою аномалією. Під час

аналізу послідовності було виявлено делецію 12 bp у рамці в ALX1 з кодом с.496delCTCTCAGGACTG, що і призводить до мутації. Ця делеція абсолютно узгоджується з черепно-лицьовим дефектом і не була виявлена у кішок, які не мають спільного походження з сучасними бірманцями. Одна з основних мутацій призводить до збільшення розмірів головного мозку у порівнянні з черепом, що вкорочує передню частину черепа, включно із носовою порожниною. Це призводить до зменшення простору дихання, що може викликати проблеми з дихальними шляхами. Наступна мутація пов'язана з генами, які контролюють розвиток хрящової тканини у черепі, що спричиняє неправильний розвиток кісткових структур і зменшення відстані між носовими отворами, що також ускладнює дихання. Мутації впливають на розвиток м'язів обличчя, якщо їх буде замало це може призвести до того, що тварина не може відкривати свої носові отвори достатньо широко для нормального дихання [5-7].

Прояви синдрому ми можемо виявити просто вдома, помітивши такі симптоми: храп під час сну, шумне дихання, рясні виділення з носа, чхання. При значних навантаженнях улюбленець може дихати ротом, висунувши язик, непритомніти, також порушується терморегуляція [4,5]. Причиною цього- кисневе голодування, та обструкція дихальних шляхів. Найчастіше хворобу виявляють у таких порід: Британська короткошерста (Кіт), Бірманська (Кіт), Шотландська висловуха (Кіт), перські та екзотичні короткошерсті кішки є найпопулярнішими породами брахіцефалів у всьому світі, яким характерна так звана "здавлена морда" [1].

Дослідження хвороби розпочалися на початку 20-го століття, проте, точна дата або ім'я особи, яка вперше описала брахіцефалічний синдром у kota, не чітко зафіксовані в історичних документах. Лікарі та ветеринари почали звертати увагу на проблеми з диханням, очима та загальним здоров'ям, пов'язані з брахіцефалічним типом будови обличчя у цих порід, що призвело до подальшого дослідження та опису синдрому. Проте, все ж таки недостатньо уваги приділялося дослідженню брахіцефальних котів та пов'язаних з ними проблем зі здоров'ям. Внаслідок цього залишається невизначеним, чи брахіцефалія має різний вплив на кішок порівняно з собаками.

Лікування тварин з цим синдромом повинно бути комплексним та ефективним. Пацієнтам з БАС слід зменшити рівень стресу, забезпечити середовище з прохолодною температурою, також обмежити фізичні навантаження та підтримувати сталу вагу. Якщо у тварини спостерігаються ознаки важкого дихального дистресу то негайно вводять додатковий кисень, оскільки стрес може посилити клінічні ознаки і, в найгіршому випадку, спричинити смерть. Цим пацієнтам може бути корисною седативна терапія (напр., буторфанол, від 0,2 до 0,4 мг/кг в/в, в/м або в/в; ацепромазин, 0,02 мг/кг з максимальною дозою 1 мг в/в, в/м або в/в; діазепам 0,2 мг/кг в/в), щоб зменшити тривогу, пов'язану з респіраторним дистресом. Потенційно стресові методи обстеження та діагностики, такі як рентгенографія та аналіз крові, слід відкласти до стабілізації стану пацієнта. У випадку коли медичне лікування є недостатнім для полегшення сильної задишки, іноді рекомендується екстрена трахеостомія [3]. Також, палатопластика, або резекція м'якого піднебіння, виконується з метою усунення достатню кількість тканини для забезпечення адекватного повітряного потоку через верхні дихальні шляхи. У котів, як правило, хірургічна корекція брахіцефалічного синдрому і прогнози мають більший прогресивний ефект, ніж в собак [4].

Краще розуміння цих вищезазначених аспектів брахіцефалії має великий потенціал для різних галузей досліджень, таких як: приручення, ветеринарія, селекція, еволюція. Звичайно, лікарі та власники повинні мати потенціал, а також бажання у допомозі тваринам для полегшення страждань внаслідок екстремальних випадків брахіцефалії. Треба завжди думати не про красу та рентабельність тої, чи іншої породи яку хочуть вивести, а про здоров'я та змогу улюбленця зберігати свій гомеостаз на нормальному рівні. Бо всі звірі, як і люди хочуть дихати нормально, та без патологій.



### Список використаних джерел:

1. Geiger, M., Schoenebeck, J. J., Schneider, R. A., Schmidt, M. J., Fischer, M. S., & Sánchez-Villagra, M. R. (2021). Exceptional Changes in Skeletal Anatomy under Domestication: The Case of Brachycephaly. *Integrative organismal biology (Oxford, England)*, 3(1), obab023. <https://doi.org/10.1093/iob/obab023>
2. Farnworth, M. J., Chen, R., Packer, R. M., Caney, S. M., & Gunn-Moore, D. A. (2016). Flat Feline Faces: Is Brachycephaly Associated with Respiratory Abnormalities in the Domestic Cat (*Felis catus*)?. *PloS one*, 11(8), e0161777. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161777>
3. Lodato, D. L., & Hedlund, C. S. (2012). Brachycephalic airway syndrome: management. *Compendium (Yardley, PA)*, 34(8), E4.
4. Брахіцефалічний синдром у собак і котів. Сервіс документів.  
URL: <https://zoolux.vet/blogs/brakhitsefalicheskiy-sindrom-u-sobak-i-koshek>
5. Oechtering, G. U., Schlüter, C., & Lippert, J. P. (2010). Brachycephalie bei Hund und Katze: eine "menschengemachte" Obstruktion der oberen Atemwege [Brachycephaly in dog and cat: a "human induced" obstruction of the upper airways]. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 64(7), 450–452. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255513>
6. Packer, R. M., Hendricks, A., Tivers, M. S., & Burn, C. C. (2015). Impact of Facial Conformation on Canine Health: Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome. *PloS one*, 10(10), e0137496. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137496>
7. Lyons, L. A., Erdman, C. A., Grahn, R. A., Hamilton, M. J., Carter, M. J., Helps, C. R., Alhaddad, H., & Gandolfi, B. (2016). Aristaless-Like Homeobox protein 1 (ALX1) variant associated with craniofacial structure and frontonasal dysplasia in Burmese cats. *Developmental biology*, 409(2), 451–458. <https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2015.11.015>

УДК 574.5/6:549.281

**Язикова Ж. С.**, – студентка 2 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ  
**Климковецький А. А.**, – к. с.-г. наук, старший викладач кафедри гідробіології та іхтіології, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

### ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ МІДІ НА ЖИТТЯ ГІДРОБІОНТІВ

Дослідження впливу важких металів на гідробіонтів, а зокрема міді, є актуальним оскільки вона відіграє важливу роль в перебігу процесів, що відбуваються в водних організмах. Її вплив може бути як позитивним, так і негативним і дослідження допомагають оцінити всі ризики для водних екосистем та дають змогу розробити засоби для охорони водних екосистем, а також розробити ефективні методи очищення води від міді.

Мідь є важливим мікроелементом, необхідним для нормального росту та обміну речовин живих організмів. Відомо понад 50 білків та ферментів, у яких знайдено мідь. В основному мідь міститься в крові в складі білків плазми, які називаються церулоплазмiнами. Поглинаючись у кишечнику мідь переноситься до печінки завдяки зв'язку із альбуміном.

Участь міді в процесах, що відбуваються в організмах гідробіонтів:

- мідь сприяє росту і розвитку;
- активізує гонадотропні гормони гіпофізу;
- бере участь у кровотворенні, імунних реакціях;
- мідь потрібна для перетворення заліза організму в гемоглобін.

У крові більшості молюсків і членистоногих мідь використовується замість заліза для транспортування кисню у складі гемоціаніну, аналога гемоглобіну у головоногих, надаючи крові блакитний відтінок[1]. Однак, якщо рівень міді у водоймі підвищений вона може бути токсичною для гідробіонтів.

Основними джерелами надходження міді у природні води виступають шахтні стоки мідних і поліметалічних рудників, стічні води підприємств металургійної і хімічної

промисловості, продукти корозії мідних споруд і технічних пристроїв, поверхневий змив із сільськогосподарських угідь, які обробляються мідними отрутохімікатами, наприклад, мідним купоросом. Крім того, вона надходить у рибогосподарські водойми у результаті застосування альгоцидних препаратів для знищення водоростей.[2]

Для того, щоб зрозуміти механізм токсичності міді для організмів, спочатку важливо зрозуміти її домінування як хімічної речовини та її поведінку в навколишньому середовищі. Metали реагують на основі їх розчинних властивостей у водному середовищі. Вільні іони або комплекси, утворені металами, можуть поглинатися зваженими частинками у водному середовищі. Металеві складові можуть поводитися по-різному у водній системі. Що стосується попереднього твердження, рівень міді у водоймах завжди повинен підтримуватися на низькому рівні. У незабрудненій воді рівень міді становить лише 0,5–1 мкг/л.

У водоймах видоутворення міді сильно впливає на здатність міді створювати токсичність. Мідь є перехідним металом із трьома ступенями окислення, а саме Cu(0) (твердий металевий стан), Cu(I) (іон міді) та Cu(II) (іон міді). Мідь є важливим біоактивним мікроелементом у морському середовищі та важливим мікроелементом для багатьох водних видів. Окислення Cu(I) до Cu(II) забезпечує блакитний відтінок у молюсків і ракоподібних завдяки присутності білка гемоціаніну. У складних формах мідь є менш біодоступною та менш токсичною, ніж вільна іонна форма Cu<sup>2+</sup>. Різні ступені окислення міді використовуються для розробки наночастинок з різними наборами відмінних властивостей. Високопровідна елементарна мідь (Cu(0) або nCu) може ініціювати перенесення електронів. Cu(I), що використовується в Cu<sub>2</sub>O, може перемикатися між Cu<sup>+</sup> і Cu<sup>2+</sup>, тоді як Cu(II) може синтезуватися у формі Cu(OH)<sub>2</sub> і використовуватися як антимікробний агент. [3]

Найбільш токсичною формою міді є іон міді (Cu<sup>2+</sup>). Риби та ракоподібні в 10-100 разів чутливіші до токсичності міді, ніж ссавці. Для лососевих ГДК становить < 0,03 мг/л у жорсткій воді (>100 мг/л CaCO<sub>3</sub>), тоді як у м'якій воді становить <0,0006 мг/л.[4]

Подібно до багатьох інших забруднювачів, що переносяться водою, і, зокрема, до інших важких металів, основною мішенню токсичної дії міді на рибу є її зябра. Високі концентрації міді призводять до швидкої смертності, частково внаслідок гіпоксемії, ймовірно, частково через гістопатологічні зміни, такі як набряк клітин і потовщення пластинок, застійні явища, телеангіоектазії, відшарування епітелію, пластинчасті синехії та навіть злиття пластинок. Ці зміни призводять до загального зменшення площі поверхні зябер і погіршення ламінарного потоку води, що має економний ефект, зменшуючи вплив забруднювача. На жаль, ця сама реакція погіршує поглинання кисню та виведення вуглекислого газу, що, у свою чергу, призводить до збільшення рСО<sub>2</sub> та ацидозу (підвищення лактату в крові). Однак замість гіпоксемії смертність, швидше за все, є наслідком іонорегуляторних порушень, які викликають підвищення артеріального тиску, що призводить до серцево-судинного колапсу. Окрім порушення газообміну, повідомлялося, що мідь також впливає на водно-сольовий баланс, кислотно-лужний баланс і виведення аміаку, ймовірно, через інгібування Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> АТФази, карбоангідрази та трансцелюлярного виведення аміаку. Однак на сьогодні мало доказів, які б підтверджували цей ефект впливу міді. Крім того, припускають, що сублетальний вплив міді на морську та прісноводну рибу індукує підвищення рівня кортизолу в плазмі крові, що призведе до посилення

Окрім порушення балансу солі в рибі, мідь також може мати негативний вплив на репродуктивну систему у концентраціях, значно нижчих за ті, які необхідні для смертності або зниження росту. Механізм, за допомогою якого мідь погіршує репродукцію, невідомий, але це може бути простим результатом зниження доступності ресурсів, що виникає, коли енергія повинна бути спрямована на вирішення фізіологічних проблем, викликаних міддю, а не на прямий ендокринний ефект.

Мідь у низьких концентраціях впливає на вилуплення. Мідь може інактивувати хоріоназу та викликати осмотичні порушення, що також може вплинути на її активність або м'язові рухи, необхідні для руйнування яєчної шкаралупи. Це також було пов'язано з низькою пігментацією ембріона, деформацією спинного мозку, вадами розвитку черепа,

недорозвиненням щелепи, зменшенням довжини, збільшенням часу для повного поглинання жовтка, набряком і непрозорими жовтковими мішками. Вплив міді на імунну систему пов'язаний зі зниженням фагоцитарної функції макрофагів і зниженням вироблення антитіл.

Крім того, високий вміст міді може впливати на метаболізм глюкози та структуру клітин риби. Підвищений вміст міді спричиняє підвищення рівня глюкози в крові, що призводить до пригнічення апетиту і, отже, зменшення споживання їжі. Цей процес відбувається внаслідок гормональних змін, які посилюють метаболізм печінкового глікогену в глюкозу крові (глікогеноліз). Все це впливає на високий попит на енергію, необхідну для метаболічної координації в печінці і, таким чином, підтримки процесу детоксикації з метою подолання хімічного стресу. Також може постраждати такий орган чуття як нюх. Мідь може пошкодити нюховий епітелій і в той же час зменшити нейрофізіологічну реакцію на нюховий стимулятор.

Хоча як печінка, так і нирки зазвичай важливі для накопичення та зберігання металу в рибі, метаболізм міді головним чином контролюється печінкою, яка відіграє важливу роль у гомеостазі міді. Печінка є найбільш чутливим органом до накопичення міді, оскільки саме в ній відбувається процес детоксикації. Деякі морфологічні зміни в печінці включають цитоплазматичну вакуолізацію, розширення синусоїдів, некроз печінкових клітин, застій клітин крові та набряк.

У нирках у риб може спостерігатися гідропічна дегенерація та некроз каналцевого епітелію, тубулярна кровотеча, зморщування клубочків, пошкодження збірних проток та інтерстиціальний застій.[4]

Отже незважаючи на те, що мідь бере участь в багатьох процесах, що протікають в організмах гідробіонтів, її підвищений вміст може негативно впливати на гідробіонтів, тому потрібно вживати заходів з охорони водойм від забруднення і впроваджувати нові технології очищення води від важких металів.

#### Список використаних джерел

1. С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування [Монографія] / – К.: Вид-во Українського фіто соціологічного центру, 2013.С. 297. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/.pdf>
2. URL: <https://fishhistopathology.com/?p=2507>
3. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7353310/>
4. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B4%D1%8C>

**УДК 502.5:574.583**

*Язикова Ж. С., – студентка 2 курсу спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Хижняк М. І., – к. с.-г. н., доцент кафедри гідробіології та іхтіології, Національний  
університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### **ЗООПЛАНКТОННІ УГРУПУВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

Дослідження різноманітності зоопланктону та його життєвих циклів має важливе значення в екосистемах прісних водойм, бо дає змогу краще зрозуміти функціонування самих водойм та виокремити роль зоопланктону в формуванні якості води та біологічній продуктивності.

Зоопланктон – частина планктону представлена тваринними організмами. Зоопланктонні угруповання включають в себе широкий спектр організмів починаючи з одноклітинних організмів і закінчуючи дрібними багатоклітинними безхребетними організмами. Це найпростіші (Protozoa), коловертки (Rotifera, Rotatoria), гіллястовусі (Cladocera) і веслоногі рачки (Copepoda), личинки деяких донних організмів, пелагічна ікра риб тощо [1].

Найпростіші – поширені дрібні одноклітинні організми, розміром від 2 мкм. Життєдіяльність найпростіших забезпечується спеціальними органелами, що знаходяться в протоплазмі. Назва «найпростіші» не відображає їх будову, оскільки складність організації їх структур стосується клітинного рівня, а не багатоклітинних утворень, як в багатоклітинних організмів (Metazoa). Переважна більшість найпростіших вільноживучі, проте серед них багато і паразитичних форм [4].

Коловертки (Rotifera, Rotatoria) – це клас мікроскопічних і дрібних багатоклітинних безхребетних організмів розміром від 40 мкм до 2 мм, що нараховує більше 1500 видів. Характерною їх особливістю є наявність колообертального апарату, оснащеного віночком війок. Разом з інфузоріями й наупліями ракоподібних вони входять до складу "живого пилу" (найдрібніші кормові організми) та є стартовим кормом для личинок більшості видів риб.

Гіллястовусі ракоподібні – дрібні планктонні тварини розміром від 0,25 до 10,0 мм. Тіло не чітко сегментоване, але є головний, грудний та черевний (абдомінальний) відділи, тобто вони мають голову, тулуб та постабдомен, який утворює кауду. Тіло вкрите черепашкою, у деяких видів черепашка є тільки на спинній стороні. Передній край головної черепашки часто витягнутий у вигляді дзьоба і утворює рострум. Є 4-6 пар грудних плекатих листовидних кінцівок, які озброєні щетинками. Попереду голови є пара коротких антен – антенули. Біля основи голови з боків є друга пара антен, які виконують роль органів руху.

Веслоногі ракоподібні – дрібні безхребетні, відносяться до мезопланктону, тіло поділяється на головний, грудний відділи і черевце, що закінчується вилочкою, мають довгі антенули – органи руху у воді, невеликі антени, двогіллясті плавальні кінцівки, які нагадують весла (звідси й назва). Самки виношують яйця найчастіше в 1-2 "мішках", розвиток відбувається з метаморфозом. Відомо близько 7 тис. вільноживучих, коменсалів та паразитичних видів. Більшість видів мешкає у морях, значна частина – в прісних водах [4].

Зоопланктон має значний вплив на різні біологічні процеси в морських і прісноводних екосистемах. Це ключова ланка харчових ланцюгів. Він входить до раціону риб-планктофагів, морських ссавців й інших хижаків. Планктонні безхребетні – основний корм личинок, молоді і деяких видів старших вікових груп риб. Коловертками й інфузоріями живиться переважно молодь риб, що споживає їх на самих ранніх стадіях свого розвитку. Ще до повного розсмоктування жовткового міхура личинки риб починають харчуватися коловертками, дрібними формами гіллястовусих рачків і молоддю веслоногих ракоподібних. До місячного віку цьоголітки коропа харчуються планктонними формами личинок хірономід, але зоопланктон складає невід'ємну частину їхнього раціону [4].

Кількісні показники зоопланктону можуть суттєво впливати на популяції інших організмів біоценозу та саму структуру екосистеми. Кормом для них служить бактеріопланктон (переважно агрегований), фітопланктон (переважно зелені водорості) та детрит. За інтенсивного розвитку може призвести до зниження кисню й погіршення респіраторних умов. Відмираючи, зоопланктонні організми стають їжею бактерій і сприяють нагромадженню детриту.

Водні екосистеми мають певні можливості самоочищення від забруднюючих мінеральних та органічних речовин. Звільнення води від забруднень здійснюється в основному трьома шляхами – винесенням за межі водного об'єкта, у процесі мінералізації (деструкції) та седиментації завислих речовин. Участь зоопланктону у процесі самоочищення води обумовлена його харчуванням детритом, бактеріо- та фітопланктоном, які є основними компонентами завислих органічних речовин. Завдяки фільтраційному способу живлення зоопланктонні організми є живими фабриками з очищення води. Навіть дорогі очисні споруди неспроможні зрівнятися ні в продуктивності, ні в ефективності з цим природним процесом, у результаті якого гідробіонтами відновлюється початкова якість води та стан усієї екосистеми [2].

Зоопланктон, як основний консумент сестону, відіграє важливу роль у трансформації органічних речовин, зокрема у колообігу вуглецю та азоту, оскільки бере участь у розпаді та переробці органічних речовин, а також виділяє азот у воду через обмін речовинами.

Продуктивність водойми в цілому, а також її рибопродуктивність багато в чому визначається ступенем утилізації первинної продукції гетеротрофними організмами та насамперед ракоподібними з фільтраційним типом харчування. Тому вивчення участі ракоподібних у трофічному метаболізмі планктонного угруповання є вкрай важливим для з'ясування функціонування всієї системи [3].

Таким чином, дослідження зоопланктонних угруповань є ключовим аспектом у розумінні різних екологічних процесів, що відбуваються у водних екосистемах – відіграє важливу роль в трофічних ланцюгах, сприяє самоочищенню водойм та трансформації органічних речовин.

#### **Список використаних джерел:**

1. Гроховська Ю. Р. Біологічний моніторинг водного середовища / Ю. Р. Гроховська, С. В. Кононцев, Т. М. Колесник. – Рівне : НУВГП, 2010. – 162 с.
2. Кукурудза С. І. Гідроекологічні проблеми суходолу : навч. посіб. / С. І. Кукурудза; за ред. В. Хільчевського. – Львів: Світ, 1999. – 230 с.
3. Левківський С. С. Раціональне використання і охорона водних ресурсів / С. С. Левківський, М. М. Падун. – К. : Либідь, 2006. – 278 с.
4. Кражан С.А. Природна кормова база рибогосподарських водойм/С.А. Кражан, М.І. Хижняк. – К.: Аграрна освіта, 2014. - 333 с.

#### **УДК 638**

*Янчук В., – студента 1 курсу ОС Магістр, спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

*Базиволяк С. М., – к. с.-г. наук, доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ*

#### **ПРОБІОТИКИ В ОРГАНІЧНОМУ БДЖІЛЬНИЦТВІ**

Забезпечення продовольчої та екологічної безпеки обумовлено альтернативними технологіями в галузі сільського господарства зі збереженням природних ресурсів.

Для галузі бджільництва все більше актуальним постає отримання безпечної екологічної продукції, прискорення розмноження та підвищення стійкості бджіл до різних збудників захворювань, захист від несприятливих умов навколишнього середовища у зв'язку зі змінами кліматичних умов [1].

У бджільництві є проблеми, пов'язані з захворюваннями бджіл. Проте в органічному бджільництві існує ряд обмежень щодо ветеринарного забезпечення [2]. Тому виникає необхідність у застосуванні певних засобів, які мають натуральне походження та можуть ефективно «працювати».

ЕМ-препарати досить ефективно використовують для підгодівлі бджіл, підвищення інтенсивності медозбору, захисту бджолиних сімей від хвороб та шкідників, зокрема від гнильців (*Bacillus larvae*, *Bacillus pluton* та ін.), нозематозу (*Nosema apis*), з метою запобігання кальцинуванню розплоду. Як наслідок такої комплексної дії, зменшується зимовий відхід бджіл, відбувається більш ранній та інтенсивний весняний обліт, стимуляція бджоломатки на збільшення відкладання яєць. Спільне застосування з лікарськими препаратами в осінньо-весняний період зменшує їх негативний вплив на організм бджоли [11].

**Метою** наших досліджень було визначити доцільність використання пробіотика дозволеного в органічному бджільництві на продуктивність бджіл.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проведено в умовах приватної пасіки, яка розташована у Вінницькій області. Пасіка має статус перехідного періоду і налічує більше 400 бджолиних сімей. Для проведення дослідження було сформовано дві групи: контрольну та дослідну по 60 вуликів. У контрольній групі для підгодівлі бджіл використовували 5% розчин «ЕМ-Біотик для бджіл» з цукровим сиропом у співвідношенні 1:1 шляхом обприскування. При обприскуванні препарат максимально розноситься по вулику створюючи

велику прощу розсіву і охоплює велику кількість бджіл. Для підгодівлі дослідної групи використовували цукровий сироп без добавок.

Пробіотичний препарат «ЕМ Пробіотик для бджіл» виготовляє ТОВ «ЕМ Україна». Препарат виготовлений на основі ефективних мікроорганізмів з додаванням специфічних видів лактобактерій. Препарат сприяє підвищенню рівня імунітету бджіл, покращує стан здоров'я бджолиних сімей, тощо [10]

**Результати досліджень.** У контрольній групі спостерігали збільшення площі розплоду, як наслідок збільшення сили бджолиної сім'ї. Бджоли активніше відбудовували нові соторамки (вощину). За продуктивний сезон від контрольної групи отримано на 8% більше товарного меду на 8% у розрахунку на один вулик порівняно з контролем. Хворих бджолиних сімей не відмічено впродовж пасічницького сезону.

Згідно вимог до органічної пасіки [4] в перехідний період необхідно замінити віск у вулику з неорганічного на органічний (для виготовлення вощини використовується виключно забрусний віск). Використання пробіотиків суттєво сприяє відбудові нових соторамок.

#### **Висновок**

Важливим фактором використання пробіотиків у бджільництві є підтримка мікрофлори кишківника бджіл при несприятливих погодних умовах, отруєння пестицидами та різними хімічними речовинами, зокрема органічними кислотами. Це запорука здорової бджолиної сім'ї.

В органічному бджільництві доцільно використовувати пробіотики, одним з яких є «ЕМ Пробіотик для бджіл». Використання в межах приватної пасіки пробіотика «ЕМ Пробіотик для бджіл» мало позитивний вплив на продуктивність бджолиних сімей та сприяло збільшенню виходу товарного меду на 8%.

#### **Список використаних джерел**

1. Галатюк О. Є. Використання пробіотичних препаратів як основа органічного виробництва продуктів бджільництва / О. Є. Галатюк, С. Ф. Гушак, Л. Ф. Лемешинська // Органічне виробництво і продовольча безпека : [зб. доп. учасн. VI Міжнар. наук.-практ. конф.]. Житомир. 2018. С. 82-85.
2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»: прийнятий 2 серпня 2018 р №2496-VIII з доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text>
3. Федак Л. Ефективні мікроорганізми в галузі бджільництва. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ». Тернопіль, 7-8 грудня 2022 року. С. 112.
4. ЕМ® ПРОБІОТИК для БДЖІЛ – новий ефективний препарат пробіотичної дії <https://pasika.news/em-probiotytk-dlya-bdzhil-novyj-efektyvnyj-preparat-probiotychnoyi-diyi/>

**УДК 639.3/.6:636.6**

*Ярченя Б. В., – студент 3 курсу, спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ*

*Рудик–Леуська Н. Я., – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри гідробіології та іхтіології Національного університету біоресурсів і природокористування України, Київ*

### **ІНТЕГРАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ ТА ПТИЦІ В АКВАКУЛЬТУРІ**

У сучасному світі аквакультура відіграє значну роль в суспільстві. Саме тому спеціалісти все частіше поєднують вирощування риби та качок. Комбіноване рибо-качине або рибо-гусяче господарство дає змогу ефективніше використовувати кормові ресурси водойм і отримувати більше харчової продукції (і риби, і птиці) та прибутку з одиниці площі водойми за менших витрат.

Доцільність та рентабельність таких господарств визначається наступним. Качки не є конкурентами в годівлі коропа, вони поїдають пуголовків, жаб і їх ікру, водних комах і

рослини. Качка – хороший меліоратор рибоводних ставів. Поїдає м'яку підводну рослинність і рослинність, що плаває на поверхні води (переважно ряску), сприяє знищенню жорсткої водяної рослинності. Екскременти качок, що надходять до ставів, є цінним та дешевим органічним добривом, яке сприяє підвищенню природної кормової бази ставів. Поряд з цим, качки меліорують стави, розпушують ложе ставів, сприяючи швидкому окисленню в них органіки. У кожному комбінованому господарстві слід притримуватись ряду вимог, порушення яких може призвести до погіршення умов вирощування риби. Вигул качок дозволяється проводити на ставах, де риба не хворіє на краснуху чи гниль зябер. Перевага надається ставам, які мають великий ступінь заростання. Щільність посадки качок залежить від кількості рослинності у водоймі, її глибини та водообміну, гідрохімічного режиму. Для нагульних ставів у рибних господарствах норма посадки качок становить 200-250 екз./га (з глибинами до 1 м) або 100–125 екз./га загальної площі ставу [1, 2].

Вигул качок на нерестових, малькових, вирощувальних та зимувальних ставах не допускається, що пов'язано із швидким забрудненням цих невеликих за площею ставів екскрементами качок, у цих ставах не виключена можливість споживання качками невеликої за розмірами риби. Не допускається вирощування качок на головному водопостачальному ставу. При монокультурі коропа необхідно обмежити вирощування качок, що пов'язано з накопиченням органіки у водоймі та забрудненням водойми. Тому в таких ставках рекомендується проводити спільне вирощування коропа з товстолобиком спалахів розвитку водоростей та їх відмирання, сприяє хорошему санітарному стану водойм [2].

Поєднуючи таке вирощування, качиний і гусячий послід вважається високоцінним і майже безкоштовним органічним добривом, багатим сполуками азоту, фосфору, калію, кальцію, мікроелементами, значна частина яких міститься у вигляді водорозчинних форм, доступних для засвоєння фіто-, зоопланктоном і донними організмами, які є поживою для риби тим самим скорочуючи витрати на закупівлю додаткових кормів. У результаті спільного вирощування кінцева маса і загальний вихід риби з одиниці площі збільшується в залежності від щільності посадки птиці на 10–30% [3].

Своєю чергою риба, також позитивно впливає на ріст водоплавної птиці. За збільшення кількості риби в розрахунку на 1 га водойми та інтенсивності її годівлі зростає кількість екскрементів риб – органічними добривами, що підвищують кормопродуктивність водойми. Така природна кормова база збільшує прирости живої маси качок і гусей, з'являється можливість до певних меж збільшувати щільність їхньої посадки. Крім того, водний вигул птиці дозволяє економити 20–30% кормів [3].

У результаті спільного вирощування кінцева маса і загальний вихід риби з одиниці площі збільшується в залежності від щільності посадки птиці на 10–30%, а загальна маса від качок може сягати від 0,4 до 1 т/га м'яса [2, 3].

#### **Список використаних джерел:**

1. Інтеграція вирощування риби з вирощуванням птиці. fish\_industry — LiveJournal. URL: <https://fish-industry.livejournal.com/3951.html>
2. Вирощування у рибоводних ставах водоплавних птахів. Pidru4niki. URL: [https://pidru4niki.com/89235/agropromislovist/viroschuvannya\\_ribovodnih\\_stavah\\_vodoplavnih\\_ptahiv](https://pidru4niki.com/89235/agropromislovist/viroschuvannya_ribovodnih_stavah_vodoplavnih_ptahiv)
3. Спільна аквакультура водоплавної птиці та риби покращує їхні показники росту - AgroTimes. AgroTimes. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/spilna-akvakultura-vodoplavnoyi-ptyczi-ta-ryby-pokrashhuye-yihni-pokaznyky-rostu/>

*Denisenko D. V., - the student of the department of technology of grain and compound feed technologies,*

*Odesa National University of Technology, Odesa*

*Chernega I. S., Fihurska L. V., Tsyundyk O. G.- Ph.D., associate professors of the department of grain and compound feed technologies, Odesa National University of Technology, Odesa*

## **FEATURES OF THE USE OF ACIDIFIERS IN THE PRODUCTION OF COMBINED FEEDS**

The main factor in the development of any livestock sector is balanced, nutritious feeding. In modern production conditions, a number of new problems arise to significantly increase the digestibility of feed, their conversion and economic efficiency. To improve digestion and absorption of nutrients, feed enzymes, probiotics, prebiotics, acidifiers, etc. are increasingly being used (as an alternative to antibiotics).

An important problem in feeding pigs is the process of neutralizing mycotoxins in feed, which negatively affect the health of animals and their productivity [5].

A promising reserve for increasing pork production is the use of enzymes, probiotic preparations, acidulants and feed additives that normalize the microbial composition of the gastrointestinal tract, and are capable of restoring and improving digestion processes, absorption of nutrients, the course of metabolic processes in the digestive tract, the body as a whole and increasing its immunological resistance[3].

After weaning piglets, the pH of their stomach quickly rises to slightly acidic - 6.0...6.5. In the lower parts, the pH is close to neutral, which is a favorable environment for the development of pathogenic microbes. As a result, indigestion, diarrhea, dehydration, loss of live weight and death of young animals are observed.

Acidifiers reduce the pH value of the feed mixture and the contents of the digestive canal, reduce the buffer capacity of feed, which helps to inhibit the activity of microorganisms in the stomach and, above all, the intestines of animals. As a result of lowering the pH in the digestive canal, the effectiveness of proteases increases. The taste properties of the feed are improved [1].

Recent experience shows that the use of pig feed acidifiers in diets is becoming a common practice on many farms. This approach is understandable, as it is associated with the appropriate working conditions on modern farms. Thus, the use of acidifiers should help achieve many important goals in pig farming, in particular, better digestibility of feed, suppression of pathogenic microflora, and improvement of the general well-being of animals [2].

When using acidifiers, their physical state must be taken into account. Liquid acidifiers are added to water or liquid food, less often - to dry food. Solid acidifiers are used exclusively as feed additives. If such organic acids, usually found in liquid form, are introduced into the composition of solid acidulants, they are produced by applying liquid acids to an inert carrier.

The use of a liquid acidifier is justified only for sanitizing the water supply and drinking system from pathogenic microflora. Solid acidulants are more diverse in their chemical composition. They have a wider and more versatile mechanism of action, providing a brighter and more pronounced effect. With their help, it is much easier and, most importantly, more accurate and targeted to solve emerging problems.

However, solid acidifiers require fairly effective mixers, since poor mixing of components using primitive equipment greatly affects the quality of feed.

The production of modern complete feed involves the use of the latest technologies, so enterprises must be equipped with production lines with modern equipment [1, 4].

Also, acidifiers are quite different in composition. Their difference lies in a certain component composition, concentration or the ratio of individual components. If we talk about the need to reduce the pH of the feed both to improve its digestion and to inhibit the development of undesirable microorganisms, then it is acids, and not their salts, that can help [6].



However, it should be remembered that an excess of feed acidifiers or an excessive concentration of acids can also have negative consequences. In particular, this manifests itself in the suppression of beneficial intestinal microflora, especially lactic acid bacteria. Therefore, the use of one drug and one concentration for different sex and age groups of animals is not allowed [7].

In addition, we should remember about the volatility of some drugs, which requires special attention during their storage and dosage. For example, lactic acid, compared to formic acid, is non-volatile and is characterized by low corrosive activity, which does not shorten the service life of equipment and does not affect the efficiency of its use [7].

When using formic and acetic acids, it should be taken into account that they have a pungent odor and, if they come into contact with the skin or eyes, cause burns, and also have a strong corrosive effect [1].

But in any case, when using feed acidifiers, you should pay attention to the availability of appropriate containers for their storage, dosage and mixing with feed. It must be remembered that acids are highly corrosive, so introducing them into an old or damaged feed pipe can significantly worsen its condition [7].

The use of acidifiers in feed production can lead to several problems:

1. Insufficient pH adjustment. Incorrect dosage of acidifiers or insufficient pH control can result in the feed not achieving optimal acidity levels. This may have an impact on how efficiently animals digest feed.

2. Deterioration of taste properties. Some acidifiers may have an unpleasant taste or odor, which may affect how animals eat the feed. This can lead to reduced feed intake and animal performance.

3. Risk of acid corrosion of equipment. Some acidifiers can be aggressive to metal equipment used in feed milling. This may result in equipment being damaged or rendered inoperable due to corrosion.

4. Negative effect on microflora. The use of acidulants can affect the microbial composition of the feed and the gastrointestinal tract of animals, which may have negative consequences for health and the efficiency of feed digestion.

5. Cost expenses. Some acidifiers can be quite expensive or require significant costs for transportation, storage and use. This can increase overall feed production costs.

All these problems can arise if acidifiers are used incorrectly in the production of animal feed, so it is important to follow the appropriate technological processes and control the quality of the final product.

Careful determination of optimal dosages and pH control in production can help avoid unnecessary exposure of feed to acidifiers and ensure optimal conditions for animal digestion and consumption.

In addition, it is important to choose acidifiers that have the least negative impact on the taste, smell and microflora of the feed, and also do not damage metal equipment.

And the use of methods such as ultrafiltration or vacuum processing in production processes can help reduce cost, improve quality and reduce the negative impact of acidifiers on the final product.

Consequently, the use of acidifiers in feed production is quite effective and economically profitable. Thanks to the improvement of the hygienic properties of feed when using acids, the digestion of animals is improved, their gastrointestinal microflora is stabilized, etc.

However, in order to reduce the negative impact of acidifiers on the production of animal feed and provide high-quality and safe feed for animals, it is necessary to conduct innovative research and development of new methods for processing or using acidifiers in the production of animal feed.

#### **Literature:**

1. Bomko V.S., Syvachenko YE.V., Smetanina O. V. Kormy i kormovi dobavky ta efektyvnist' yikh vykorystannya v hodivli tvaryn: navch. posibnyk. – Bila Tserkva, 2023. – 225s.

2. Bomko L. Vplyv orhanichnoho pidkyslyuvacha u skladi kombikormu dlya pokrashchennya rostu svynei. Ahrarna nauka ta osvita v umovakh yevrointehratsiyi : zbirnyk naukovykh prats' mizhnar. nauk.-prakt. konf. CH.1. 2018. s. 200-202. URL: [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/6\\_Camenetsk-Podolsk.pdf#page=200](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/6_Camenetsk-Podolsk.pdf#page=200)

3. Deshchenko O.S., Lykhach A.V. Vplyv preparativ «Baktsynol» i «Aktyvil-3» na vidtvoryuval'ni yakosti svynomatok v umovakh promyslovoyi tekhnolohiyi. Zbirnyk materialiv 76-oyi Vseukrayins'koyi naukovy-praktychnoyi konferentsiyi «Suchasni tekhnolohiyi u tvarynnystvii ta rybnystvii: navkolyshnye seredovyshe – vyrobnystvo produktsiyi – ekolohichni problemy». 2022. s. 150-152. URL: [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/zbirnik\\_tez\\_nubip\\_2022.pdf#page=149](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/zbirnik_tez_nubip_2022.pdf#page=149)
4. Zastosuvannya pidkyslyuvachiv v hodivli svyney. Kormy i Fakty. 2017. №5. s. 17-18. URL: <https://agro.press/storage/journal/83/parts/1271/cffdd07d34b31234e5a83f463f50f4ae.pdf>
5. Kuz'menko L. M., Vyslan'ko O.O., Ban'kovs'ka I.B., Zinovyev S.H. Efektyvnist' vykorystannya novoho preparatu – pidkyslyuvacha kormiv iz vmistom khelatnykh spoluk mikroelementiv u hodivli molodnyaku svyney. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/99fa928c-223a-4838-b4d5-faf7ab74d936/content>
6. Yaroshko M. Pidkyslyuvachi kormiv u ratsionakh svyney – choho vid nykh chekaty. Agroexpert. 2017. URL: <https://agroexpert.ua/pidkisluvaci-kormiv-u-racionah-svinei-cogo-vid-nih-cekati/>
7. Nikolayenko S. Rol' kormovykh pidkyslyuvachiv u suchasnomu svynarstvi. Agroexpert. 2017. URL: <https://agroexpert.ua/rol-kormovykh-pidkyslyuvachiv-u-suchasnomu-svynarstvi/>

## UDK 638.1

*Grygorenko A., – master's student*

*Goncharenko I., – Doctor of Agricultural Sciences, prof.*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

### UNIQUE NATURAL FEATURES OF BEES IN BIOMIMETICS

**The urgency of the problem.** At the present stage of nature's discovery, a new science has emerged - biomimetics. *Biomimetics* is the *science of using natural processes, structures and functions to create new technologies and products*. The idea is to imitate natural processes and find inspiration for innovative solutions in them. This area of science can be embodied in the study of the biological characteristics of bees and especially their aerodynamic properties.

Based on the modern laws of physics and mechanics and taking into account the ratio of the body weight of a worker bee, especially bumblebees, to its wingspan, these insects would not be able to fly at all. However, a bee can fly up to 6 km at a speed of more than 60 km/h and flap its wings more than 11,000 times per minute. [1-3]. The bee's flight mechanism can be used in such developments as biological mimicry and biomimetics; optimization of aerodynamic design; energy efficiency and understanding of the flight mechanism; ecological importance and pollination; the impact of climate change on insects and their adaptability in different ecosystems [4-6].

In general, the study of the aerodynamic properties of bees has a wide range of applications in scientific, technological, and environmental aspects, making it an important and relevant area of research.

**Presentation of the main research material.** The mechanisms of lifting and flying of insects in the air, in particular bees, are a complex biological phenomenon and are studied in detail by many scientists. The main mechanisms of bee lifting in the air include the following key elements [7-10].

*Generation of lift power by wings.* The main mechanism of bee lifting in the air is the moving wings that generate lift. The wings of bees have a special structure with veins and microscopic hairs that help in creating aerodynamic force.

*Formation of vortices on the edge of the wing.* As the bee's wings move, vortices are created at their edges, which helps generate lift. This phenomenon is known as the "edge effect" and is an important part of the lift mechanism in the air.

*Flapping and rotary lift.* Bees can also use flapping (shifting their wings up and down) and rotary lift (turning their wings in a vertical plane) to control flight and climb.

*Using aerodynamic principles to save energy.* Bees are adept at using aerodynamic principles to fly efficiently and save energy. For example, they can minimize air resistance and optimize their body shape when flying long distances.

*Influence of weather conditions and environment on aerial lift.* Weather conditions, such as temperature, humidity, and wind speed, can affect the aerial lifting mechanisms of bees. For example, a warm airflow may favor ascent, while strong winds may make flight more difficult.

The research of these mechanisms is important for understanding the aerodynamics of bees and the development of biomimetic technologies in the field of aviation and robotics. The study of the flight mechanism of bees can be used to create new technologies in the field of biomimetics. Imitating their aerodynamic characteristics can lead to the development of new types of drones, flying machines, and micro-robots for various purposes, including exploration missions, delivery, and surveying hard-to-reach places.

Understanding and modeling aerodynamic processes in bees helps to improve the design of flying machines, in particular in terms of wing shape, trajectory control, and flight efficiency. The study of aerodynamic properties helps to understand how bees use energy economically during flight. This can be used to develop energy-efficient technologies in various industries, from transportation to manufacturing.

Climate change can affect the flight characteristics of bees and their efficiency in collecting pollen and nectar. The study of aerodynamics helps us understand how these changes may affect insects and ecosystems in general. Adaptation of bees to different flight conditions is a key aspect of their life and survival. This process includes various aspects that cover physiological, behavioral, and structural adaptations.

*Mechanisms for regulating body temperature during flight.* Bees have sophisticated mechanisms for regulating their body temperature, allowing them to adapt to different flight conditions, such as high or low temperatures. It should also be noted that the color of bees also plays a role in regulating the body temperature of bees during flight, as in the southern regions bees have a light red body color and in the northern regions bees have a dark color. When flying, dark-colored bees heat up better in the sun, which is important in the spring during cold weather.

Bees are able to change their aerodynamic configuration and flight speed to adapt to different wind conditions, which can affect efficiency and energy savings.

Bees have the ability to adapt to different types of environments, such as forests, fields, or urban areas, and use a variety of landmarks to navigate their flight.

The height of flight can vary depending on the tasks faced by bees, such as collecting nectar and pollen. Bees have mechanisms to adapt to different heights, which allows them to perform their functions effectively.



Bees demonstrate adaptive behavior in response to changes in weather conditions, such as rain, heat or cold. They may seek shelter, change their flight speed, or use other strategies to adapt [11, 12].

## Fig. Bee in flight

Flight efficiency is also related to the physical condition of the bees. For example, the condition of their wings, body weight, and general health can affect their ability to fly and gather food. By comparing bees to other insects, differences in the structure and shape of their wings can be identified. For example, in bees, the shape of their wings may be optimized for long flights and efficient nectar collection, while in some other insects that prey on small creatures, the wings may be shorter and have more pronounced veins.

The flight of bees affects the behavior and efficiency of these insects in many ways: from their ability to find food to the way they communicate and coordinate in the colony. Let's take a closer look at the aspect of bee flight. The flight of bees in search of nectar or pollen can lead to changes in their behavior. For example, bees can change their speed and direction of flight, using certain landmarks to navigate to flowers with food.

The flight characteristics of bees have a direct impact on their efficiency in gathering resources. Bees need to find the optimal balance between speed, energy consumption, and the amount of food they collect to be effective in the colony. Flight allows bees to communicate and exchange information with other individuals in the colony. For example, bee flight dances are used to communicate information about the location of food.

Bees may use flight to defend their territory from other insects or to maintain territorial behavior. This may include patrolling an area or using aggressive flight movements.

Bees have a sophisticated colony communication system based on a flight dance and other information transfer mechanisms. Compared to other insects, such as wasps or ants, differences can be found in the way they organize and coordinate activities in the colony.

Bees are important pollinators of plants, so studying their flight mechanism and aerodynamics can help us understand and preserve ecosystems and biodiversity.

By comparing the speed and maneuverability of bees with other insects, we can find out what aerodynamic features allow them to achieve certain results. For example, bees may be less maneuverable but capable of long flights over long distances compared to more maneuverable flying insects.

The use of mathematical models allows us to study the effect of body shape on the aerodynamics of bees in different flight conditions, which can be of practical importance for the development of biomimetic drones or the improvement of aerodynamic systems.

These aspects are based on research in the field of biology, aerodynamics, and insect flight mechanics, which are aimed at understanding and applying the principles of aerodynamics to the life of bees.

At NASA's Space Science Center, there is a poster with bees that reads: "Aerodynamically, the bee's body is not designed to fly, but it's a good thing the bee doesn't know it." The law of physics says that the width of the wings is too small to keep its huge body in flight, but the bee knows nothing about physics or logic and flies anyway. This is something we all can do, fly and win at any time despite any difficulties and under any circumstances. Be bees, no matter of wings size, fly and enjoy life.

### List of references used:

1. Interesting facts about bees, Queen Bee Apiary AMG (2023). URL: <https://www.paseka.in.ua/cikavi-fakty-pro-bdzhil/>
2. Vedmedenko O.V., Lavrenko S.O., Mrynsky I.M. (2023). Indicators of bee productivity of different breeds in the conditions of the South of Ukraine. [dspace.ksaeu.kherson.ua](https://dspace.ksaeu.kherson.ua)
3. Mishchenko O, Bodnarchuk G. (2022). Behavior of bees during harvesting of bee pollen (flower pollen) Beekeeping URL: <https://www.journalbeekeeping.com.ua>
4. Sane, S. P., & Dickinson, M. H. (2002). The aerodynamic effects of wing rotation and a revised quasi-steady model of flapping flight. *Journal of Experimental Biology*, 205(8), 1087-1096.
5. Ellington, C. P. (1984). The aerodynamics of hovering insect flight. VI. Lift and power requirements. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 305(1122), 145-181.

6. Bomphrey, R. J., Lawson, N. J., Harding, N. J., Taylor, G. K., & Thomas, A. L. (2005). The aerodynamics of *Manduca sexta*: digital particle image velocimetry analysis of the leading-edge vortex. *Journal of Experimental Biology*, 208(6), 1079-1094.
7. Kim, S., & Sitti, M. (2006). Biologically inspired polymer microfibers with spatulate tips as repeatable fibrillar adhesives. *Applied Physics Letters*, 89(26), 261911.
8. Wang, Z. J., Zhang, Z. J., & Liang, Q. Y. (2018). Numerical simulation of a bee-inspired wing at low Reynolds numbers. *Acta Astronautica*, 152, 105-115.
9. Dyhr, J. P., Morgansen, K. A., & Daniel, T. L. (2013). Wing-rotation-induced vortex wakes in bee flight. *Journal of the Royal Society Interface*, 10(86), 20130311.
10. Nguyen, Q. V., Tan, H. K., & Huang, W. M. (2019). Bio-inspired wing for micro air vehicles: A review. *Sensors*, 19(8), 1877.
11. Srygley, R. B., Thomas, A. L., & Taylor, G. K. (2006). Nonlinear dynamics and the flight of the bumblebee. *Journal of Experimental Biology*, 209(1), 33-45.
12. Birch, J. M., & Dickinson, M. H. (2001). Spanwise flow and the attachment of the leading-edge vortex on insect wings. *Nature*, 412(6843), 729-733.

**UDC 574.52.58**

*Kondratovets D. V., – student*

*Kulibaba R. O., – Doctor of Science, Senior Researcher, professor of the Department of Animal Biology*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

#### **MOLECULAR SEXING OF FISH**

The diversity of morphological, physiological, and behavioral traits between individuals of different sexes within a single fish species is a manifestation of sexual dimorphism – a widespread phenomenon in this class of vertebrates. At the morphological level, sexual dimorphism can manifest itself in differences in body size, coloration, presence, or shape of certain anatomical structures between males and females.

For example, in many decorative aquarium fish such as swordtails, guppies, bettas, and other viviparous species, sexual dimorphism is strongly expressed. Males typically have brighter coloration, elongated fins, and other ornamentations that help them attract females during mating. However, some commercial species, such as salmonids or herrings, exhibit less pronounced sexual dimorphism. Determining the sex of such fish without the presence of distinctive morphological features is quite a challenging task.

The problem of sex identification in species with indistinct dimorphism becomes particularly acute in cases where it is necessary to monitor the sex ratio in natural populations to assess their viability and develop effective conservation strategies. It is also important in aquaculture conditions, where controlling the sex ratio is crucial for ensuring optimal reproduction.

One of the effective ways to solve this problem is the use of molecular genetic tests for rapid and non-invasive sex identification through DNA analysis. Such methods are based on detecting sex-specific genetic markers in the fish genome and can be useful for species where traditional visual or morphometric assessments are ineffective due to the lack of pronounced sexual dimorphism.

At the current level of scientific development, the issue of using the latest technologies to solve specific problems in the field is becoming increasingly important. All of this fully applies to DNA technologies as well. Despite the active use of molecular genetic methods in aquaculture, some issues still have a rather "unique" and "exclusive" character for our country, which only underscores their overall relevance and novelty. One such issue is the problem of determining the sex of fish with indistinct sexual dimorphism using modern molecular genetic approaches.

The basis for molecular sexing is the use of the polymerase chain reaction method with subsequent additional modifications. Let's consider the main stages of the work in more detail.

In fact, for all molecular genetic research methods, different stages can be identified, which include the following:

1. DNA extraction;
2. Performing amplification;
3. Analysis of amplification products.

DNA extraction is a common stage in conducting molecular genetic research regardless of the type of DNA markers used. The overall typing efficiency depends on the effectiveness of DNA extraction. Several different methodological approaches are used for the successful extraction of nucleic acids - from sorption methods to the use of columns. Regardless of which method is used, it must ensure not only the "yield" of a sufficient amount of DNA but also its subsequent, very important characteristic - nativity. The fact of a high concentration of DNA in the solution cannot outweigh its poor quality (loss of nativity) due to partial hydrolysis. Destruction of the structural integrity of DNA can lead to the inability to amplify the studied fragment of the genome (while the DNA concentration in the solution may be quite high). For fish, in contrast to mammals, there are certain advantages to conducting molecular genetic research. Fish erythrocytes contain a nucleus and, accordingly, genetic material. This leads to a high "yield" of DNA when using blood as a source of biological material.

As evidenced by practice and analysis of literature sources, the best results for DNA extraction (high concentration and nativity) can be obtained using spin column methods.

The second general stage, which essentially determines the overall efficiency of the typing procedure, is the amplification of the selected genome fragment using specific primers (oligonucleotides). It is the specificity of the selected primers that determines which fragment of the genome will be amplified and used for further analysis. At the amplification stage, there is a massive accumulation of the number of the studied genome fragments, which is flanked by specific primer systems. A high concentration of the studied fragments enables further work, which is directly determined by the researcher.

The next stage is the analysis of the obtained amplified fragments. In this case, either the analysis of the amplicon length in the gel (Indel markers) or another modification (restriction analysis, sequencing) is typically used.

In any case, the effectiveness of sexing directly depends on the target – the selected fragment of the genome.

The most common approaches for sexing different fish species involve analyzing genes such as *Dmrt1*, *Amhy*, and others. Here are some examples:

- In rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), sex-specific variants of the *Dmrt1* gene have been identified and used as markers for identifying males and females by PCR-RFLP.

- In Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), the presence of a specific insertion polymorphism in the promoter region of the *Dmrt1* gene correlates with functional males.

- In some cichlid species, such as *Amatitlania nigrofasciata*, the *Amhy* gene is Y-specific, and its amplification by PCR allows the identification of genetic males.

- In European perch (*Perca fluviatilis*), the use of *Amhy*-specific primers in PCR allows the discrimination of males from females.

- In Atlantic salmon (*Salmo salar*), the expression level of the *Gsdf* gene in embryonic gonads is significantly higher in males compared to females, allowing real-time PCR to determine sex at early developmental stages.

- In many bony fish species, such as zebrafish (*Danio rerio*), the *Sox9* gene promoter contains a conserved region with sex-specific nucleotide differences that can be detected by PCR-RFLP or sequencing methods.

- The *Cyp19a* gene, encoding aromatase (an enzyme in estrogen biosynthesis), shows differences in expression levels between males and females in various fish groups, which can be detected by real-time PCR.

The above examples illustrate the diversity of PCR-based approaches for sex identification in fish, which is of great importance for addressing issues in reproductive biology, population monitoring, practical aspects of aquaculture breeding, and more.

In conclusion, the use of modern molecular genetic methodological approaches is an effective and, in some cases, virtually irreplaceable tool for addressing the issue of sexing fish species with indistinct sexual dimorphism.

#### References:

1. Genetic architecture of sex determination in fish: applications to sex ratio control in aquaculture <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4179683/>
2. Amplification of DNA markers from evolutionarily diverse genomes using single primers of simple-sequence repeats <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00224530>
3. Comparison of FISH and quantitative RT-PCR for the diagnosis and follow-up of BCR-ABL-positive leukemias <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17705578/>
4. Thazen, C., & Davis, P. J. (2022). Molecular Methods for Sex Identification in Ornamental Fishes: A Review. *Genes*, 13(3), 460. <https://www.mdpi.com/2073-4425/13/3/460>
5. Kalllyrnen, K., Nijenhuis, W., & Yamamoto, T. S. (2012). Sex Determination and Sex Chromosomes in Poeciliid Fish. *Genetics Research International*, 2012, 247279. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3352065/>
6. Nanda, I., Kondo, M., Hornung, U., Asakawa, S., Winkler, C., Shimizu, A., ... & Schartl, M. (2002). A duplicated copy of DMRT1 in the sex-determining region of the Y chromosome of the medaka, *Oryzias latipes*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(18), 11778-11783. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.182314699>

#### UDC 575.1; 636.1

**Kuzina Y. I.**, - student of the Faculty of Veterinary Medicine  
National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv.  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Kostenko S. O.** - Doctor of Science, professor of Animal Genetics, Breeding and Biotechnology  
Department, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

### HORSE COLOR GENETICS IN CONTEXT OF THE HISTORY OF HORSE DOMESTICATION

Out of all breeding purposes, breeding the animals for color is probably the most ancient approach. The debate whether the color variety stems from uncontrolled breeding during domestication or the individuals being carefully handpicked is still ongoing. This topic is also widely discussed among the horses' domestication history and genetics researchers, especially because some color variations are known to cause health issues. Another point of interest is the reason some colors are common in particular areas and seemingly non-existent in others.

The research data on ancient horses in Ukraine is limited. Many possible archeological sites have been previously and currently flooded or destroyed, and the remains we have are understudied. The scientists around the world have used various analysis methods like DNA methylation-based profiling to go as far as determining whether the ancient horses were gelded or not [5], their age, color, and ancestors.

Looking back to the history of horse domestication, Vila C. et al. believe that the horses have not undergone a tight domestication bottleneck. Its domestication process, they reckon, was similar to the one of a cow and not a dog [7].

Vila C. et al. also mentioned a drastic overrepresentation of mares. Screening the horse Y chromosome in Lidngren G. et al. research revealed a strong sex-bias in the domestication process with considerably few patrines [4]. However, according to Fages, A. et al. this later changed, as the spread of the horses domesticated in the lower Don-Volga region around 4,200 years ago was accompanied by the overrepresentation of males [1]. Liu X. et al. connect this to the rising gender inequalities [5]. Librado, P. et al. noted that the selection in Scythian Pazyryk was also male-driven, so the variety of coat colorations was sacrificed [6].

An important question that remains is whether the horses were domesticated from one population and then shipped all over the world, or were they domesticated from multiple populations in its different parts. The question is particularly hard to answer because no wild horses are left to test.

However, no matter how the horse was domesticated, Fang M. et al. pointed out that the variety of horse colors arose rapidly during the process as a result of human selection [2].

To expand on this knowledge, Ludwig A. et al. investigated DNA sequence polymorphisms responsible for coat color variation in fossil horses. Their findings showed that cream and buckskin mutations were first observed in Siberia, and the Tobiano spotting was first recovered from a single Eastern European sample. Spanish horses, on the other hand, showed no variation up until medieval times [6].

According to their research, the first color, bay, was the only coloration variant present until around 4000 BC when black color emerged. Then, around 2000 BC, the colors exploded with chestnut, tobiano, and sabino coming into the picture. Lastly, around 0 AD, in the beginning of the Iron Age, buckskin and black silver mutated [6].

For now, horse domestication process leaves us with more questions than answers. It is imperative to study Ukrainian ancient horses more, as they were most likely domesticated in Eastern Eurasian steppe.

### Reference

1. Fages, A., Hanghøj, K., Khan, N., Gaunitz, C., Seguin-Orlando, A., Leonardi, M., McCrory Constantz, C., Gamba, C., Al-Rasheid, K.A.S., Albizuri, S., et al. (2019). Tracking five millennia of horse management with extensive ancient genome time series. *Cell* 177, 1419–1435.e31. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2019.03.049>
2. Fang, M., Larson, G., Soares Ribeiro, H., Li, N., & Andersson, L. (2009). Contrasting mode of evolution at a coat color locus in wild and domestic pigs. *PLoS genetics*, 5(1), e1000341.
3. Librado, P., Gamba, C., Gaunitz, C., Der Sarkissian, C., Pruvost, M., Albrechtsen, A., Fages, A., Khan, N., Schubert, M., Jagannathan, V., et al. (2017). Ancient genomic changes associated with domestication of the horse. *Science* 356, 442–445. <https://doi.org/10.1126/science.aam5298>.
4. Lindgren, G., Backström, N., Swinburne, J., Hellborg, L., Einarsson, A., Sandberg, K., ... & Ellegren, H. (2004). Limited number of patrilineages in horse domestication. *Nature genetics*, 36(4), 335–336.
5. Liu, X., Seguin-Orlando, A., Chauvey, L., Tressières, G., Schiavinato, S., Tonasso-Calvière, L., ... & Orlando, L. (2023). DNA methylation-based profiling of horse archaeological remains for age-at-death and castration. *IScience*, 26(3).
6. Ludwig, Arne & Pruvost, Melanie & Reissmann, Monika & Benecke, Norbert & Brockmann, Gudrun & Castaños, Pedro & Cieslak, Michael & Lippold, Sebastian & Llorente-Rodriguez, Laura & Malaspinas, Anna-Sapfo & Slatkin, Montgomery & Hofreiter, Michael. (2009). Coat Color Variation at the Beginning of Horse Domestication. *Science* (New York, N.Y.). 324. 485. [10.1126/science.1172750](https://doi.org/10.1126/science.1172750).
7. Vilà, C., Leonard, J. A., Gotherstrom, A., Marklund, S., Sandberg, K., Lidén, K., ... & Ellegren, H. (2001). Widespread origins of domestic horse lineages. *Science*, 291(5503), 474–477.



## IMPORTANCE OF HIGH-QUALITY EDUCATION IN UKRAINE FOR THE FUTURE OF THE WORLD

**Oksana Kravchenko<sup>1</sup>, Nataliia Hryshchenko<sup>2</sup>, Andriy Getya<sup>2</sup>, Ruslan Susol<sup>3</sup>, Iryna Bandura<sup>4</sup>, Olesia Priss<sup>4</sup>, Galia Zamaratskaia<sup>5</sup>**

*<sup>1</sup>Poltava State Agrarian University, Ukraine; <sup>2</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine; <sup>3</sup>Odesa State Agrarian University, Ukraine; <sup>4</sup>Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Ukraine; <sup>5</sup>Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden*

Higher education has an important role as developers and providers of scientific knowledge. Historically, access to this knowledge has been limited to formal structures such as classrooms in universities or journals in libraries. To respond to societal needs and demands in countries where traditional education experiences difficulties because of war, such as Ukraine, it is essential to create new models for organizing learning and utilising the tools that modern information technology offers.

Already during the COVID-19 pandemic, pedagogical digital competence has become a necessity in education. Nowadays, the need for such competence dramatically increased in Ukraine. Damage and destruction of educational facilities in Ukraine resulted in destruction of opportunities to continue education for many students. Additionally, millions of Ukrainians, including teachers and students, had to fly from the Russian attacks to neighbouring countries or were displaced internally. The long-term effect could be substantial, as disruptions in education due to war might have persistent negative effects on learning.

Thus, it is an urgent time to take concrete steps to support Ukrainian students and teachers in the agricultural sector by providing tools to create good-quality teaching materials and involving international experts from leading universities and higher education institutions. The existing advanced communication technologies with improved connectivity to the internet will make it possible to reach students and international experts and conduct online distance education.

The LEARNSAVE (Learning under attacks – sustainable education at risk in Ukrainian universities) project, leading by Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), is aimed to promote innovations in education and provide teaching material for use in distance/online education. The project will act at multiple levels and has several target groups.

1. Bachelor/master students in Ukraine. Students are the primary users of the project outcomes, ex. teaching material (video-lectures and textbooks) and participation in activities provided by national and international experts during and after the project is completed.

2. Staff at partner countries working in education. During the project, a team of lecturers in agriculture-related subjects will design or redesign their teaching activity using educational resources developed during the project.

3. SLU. Internationalization is important for SLU to be the highest international class organisation. Close collaboration within the project will contribute to the development of long-term collaborations within education and research.

4. General public globally (indirect). One of the long-term goals is to support Ukraine in rapid development when the occupied territories are returned to Ukraine. Ukraine has a highly developed agriculture sector and is one of the major exporters of agricultural products worldwide. After the war, the need for professionals in agriculture will increase. Actions to ensure relevant education of high quality are needed now. This will contribute to improvements in lifestyles and decreasing hunger not only in Ukraine but globally.

The project is funded by the Swedish Institute ((Svenska Institutet, project number 01236/2023).