



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НДІ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА
ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ**

**РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТЕТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
РАД АСПІРАНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ**



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

5-6 квітня 2023 року



КИЇВ – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НДІ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

РАДА АСПІРАНТІВ ФАКУЛЬТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

77-а Всеукраїнська науково-практична конференція

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

5-6 квітня 2023 року, м. Київ

Е-видання НУБіП України

КИЇВ – 2023

УДК 631.153.7"312": 636/639: 502 (063)

ББК 65.32

С 91

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), аспіранти, викладачі навчальних закладів I–IV рівнів акредитації, наукові співробітники.

Збірник тез опубліковано відповідно до Наказу ректора Національного університету біоресурсів і природокористування України від 13.03.2023 №197.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПОДАНО У АВТОРСЬКІЙ РЕДАКЦІЇ

Редакційна колегія: В. В. Отченашко; В. М. Кондратюк; Р. В. Кононенко; Д. П. Уманець; Н. П. Грищенко.

С 91 Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 77-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції – К.: НУБіП України, 2023. – 197 с.

ISBN 978-617-8351-12-0

Відповідальний за випуск: Н. П. Грищенко

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2023

ЗМІСТ

ДОВКІЛЛЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

Заленська Є. А. ЗАСТОСУВАННЯ ІНДЕКСУ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ РІЧКИ УМАНКИ З МЕТОЮ РИБОРОЗВЕДЕННЯ	10
Антонова В. В., Гончаренко І. В. ШКОДА ДОВКІЛЛЮ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІД ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА	11
Дульдєр Д. Д., Чепіль Л. В. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ТВАРИННИЦЬКИХ СТОКІВ НА ВОДОЙМИ	13
Михальська В. М., Чепіль Л. В., Панькевич О. С. ВМІСТ У ГНОЙОВИХ СТОКАХ СВИНОКОМПЛЕКСІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ	15
Михальська В. М., Чепіль Л. В. ВПЛИВ ХЕЛАТНИХ СПОЛУК МІДІ НА ОБМІН РЕЧОВИН КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	17
Тихненко В. В., Чепіль Л. В. РОЛЬ ЯКІСНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ТВАРИННИЦТВІ	18

АКВАКУЛЬТУРА

Коваленко В. О., Поліщук Н. В. ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ У ТОВАРНОМУ РИБНИЦТВІ ЗАДЛЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ	20
Коваленко В. О., Зубчевський Б. В. ВПЛИВ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НАНОЗАЛІЗА НА ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ СТЕРЛЯДІ В УМОВАХ НЕСПРИЯТЛИВОГО КИСНЕВОГО РЕЖИМУ	22
Довженко А. С., Гончаренко І. В. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ	24
Задорожній М. В., Бех В. В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА У СТАВКАХ В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	26
Полінкевич Ю. Ю., Леуський М. В. ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОМИСЛОВОМУ РИБАЛЬСТВІ: МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ РИБНОГО СТАДА	28
Олифіренко А. С., Свириденко Н. П. ВИКОРИСТАННЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У РИБНИЦТВІ	30
Ярченя Б. В., Свириденко Н. П. ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РИБИ	32
Кондратовець Д. В., Котовська Г. О. БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЖИВЛЕННІ РИБ	34
Мамона О. А., Бех В. В. «ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГОДІВНИЦЬ ТИПУ «РЕФЛЕКС» ДЛЯ ГОДІВЛІ КОРОПА У СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ»	36
Кондратовець Д. В., Галімова В. М. ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ КАДМІЮ У ВОДІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ	37
Савчук М. О., Галімова В. М. ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ РТУТІ НА ЖИТТЯ ГІДРОБІОНТІВ	39
Волков Я. О., Галімова В. М., Лаврик Р.В. ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ МІДІ У ВОДІ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ РИБИ	41
Мозгова Д. І., Галімова В. М. ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАЛІЗА У ВОДІ НА ГІДРОБІОНТИ	43

ГІДРОБІОЛОГІЯ ТА ІХТІОЛОГІЯ

Парінов К. І., Макаренко А. А., Шевченко П. Г. ВПЛИВ ГІДРОХІМІЧНИХ ЧИННИКІВ, ФІТО-, ЗООПЛАНКТОНУ ТА ЗООБЕНТОСУ НА ЯКІСТЬ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ	46
Голєня М. В., Макаренко А. А., Шевченко П. Г. ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ РИБ ЗА УМОВ ВПЛИВУ АБІОТИЧНИХ ТА БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ	48
Ланцевич Я. С., Макаренко А. А., Шевченко П. Г. РОСЛИНОЇДНІ РИБИ – ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ’ЄКТИ РИБНИЦТВА	50
Євсюкова А. Ю., Рудик-Леуська Н. Я. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ГІДРОБІОНТИ	52
Савчук М. О., Рудик-Леуська Н. Я. ВПЛИВ СОЛОНОСТІ ВОДИ НА ГІДРОБІОНТІВ	54
Поліщук В. І., Рудик-Леуська Н. Я., Климковецький А. А. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА PLEURODELES WATTL В УМОВАХ ШТУЧНОГО УТРИМАННЯ	57
Павлюк А. П., Хижняк М. І., Климковецький А. А. ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ В МЕЖАХ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	59
Бойко Я. П., Шевченко П. Г., Макаренко А. А. ІХТІОФАУНА ГАЛАЙКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА, РОЗТАШОВАНОГО НА Р. РОСЬ	61
Кондратовець Д. В., Рудик-Леуська Н. Я. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗНАЧЕННЯ ВОДРОСТЕЙ	62
Мозгова Д. І., Рудик-Леуська Н. Я. НЕЙСТОН ТА ЙОГО ЖИТТЄВІ ФОРМИ	64
Парфенюк І. О., Марценюк В. П. ДОСЛІДЖЕННЯ ІХТІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ МАЛИХ ВОДОЙМ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	66
Виштакалюк Д. В., Хижняк М. І. ЕКОСИСТЕМА РІЧКИ ДНІПРО В МЕЖАХ м. ЧЕРКАСИ	68
Добрівська В. О., Хижняк М. І. РІЧКА РОСЬ ЯК ВОДНА ЕКОСИСТЕМА УКРАЇНИ	69
Клименко І. Р., Хижняк М. І. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ДЕСНА ТА ЇЇ НАСЕЛЕННЯ	71
Коробко С. О., Хижняк М. І. РІЧКА УДАЙ ТА ЇЇ НАСЕЛЕННЯ	72
Легкобит А. М., Хижняк М. І. НАСЕЛЕННЯ РІЧКИ РІЧКИ ОРІЛЬ, ПРИТОКИ ДНІПРА	73
Олифіренко А. С., Хижняк М. І. ПЛАНКТОННІ ЦЕНОЗИ РІЧОК	75
Ярчення Б. В., Хижняк М. І. ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СТИР, РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	77

БІОЛОГІЯ, ГЕНЕТИКА, РОЗВЕДЕННЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЯ ТВАРИН

Мельник І. В., Гончаренко І. В. ГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КРОКОДИЛІВ Вид: <i>Crocodylia</i> . Рід: <i>Crocodylus</i>	79
Сергійчук О. Р., Гончаренко І. В. КАЧКОДЗЬОБ (<i>Ornithorhynchus anatinus</i>) З ПОГЛЯДУ ГЕНЕТИКИ	81
ЯКУБЕЦЬ Т. В., БОЧКОВ В. М. ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛЕМАТОК МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ КРОСУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ	84
Бакал Р. О., Гончаренко І. В. МІКСОМАТОЗ І ГЕМОРОГІЧНА ХВОРОБА КРОЛІВ: ІСТОРІЯ ВИНЕКНЕННЯ, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА БОРОТЬБИ	87
Олійник Д. М., Гончаренко І. В. СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ГЕНЕТИКИ ТА БІОЛОГІЇ	91

Кулібаба Р.О., Хмельницька О. О. СУЧАСНІ МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АЛЕЛІВ A ¹ ТА A ² ГЕНУ БЕТА-КАЗЕЇНУ КОРИВ	94
Pocherniaie Y., Pochernyaev K., Saienko A., Peka M. FATTENING PRODUCTIVITY OF PIGS ASSESSED BY THE MC4R GENOTYPE	96
Карнаус Л. М., Гончаренко І. В. ГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПЕРСИДСЬКИХ КІШОК Ряд: Carnivora. Родина: Felidae. Під: Felis	98
Полозенко В.О., Костенко С.О. ПОРУШЕННЯ КАРІОТИПУ У СОБАК	102
Семеняк К. В., Костенко С. О. ЗМІНИ У МТДНК СОБАКИ СВІЙСЬКОГО ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ТВАРИНИ	104
Торішня А. І., Костенко С. О. МЕРЛЬ У СОБАК	106
Круглікова А. О., Бовтун В. В., Костенко С. О. ГІПЕРКЕРАТОЗ У СОБАК	108
Філатова Д. Д., Бородавко О.А., Костенко С. О. РОБЕРТСОНІВСЬКІ ТРАНСЛОКАЦІЇ У ВРХ	109
Гречух Р. Я., Костенко С. О. ПОВ'ЯЗАНА З PARK7 ХВОРОБА ПАРКІНСОНА СВИНЕЙ	111
Олійник Р. С., Костенко С. О. ЯСЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАЧОК, ОТРИМАНИХ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР ТРАНСГЕНОЗУ	113
Міткевич К. О., Кулик К. Ф., Костенко С. О. АТАКСІЯ КОНЕЙ	114
Бугай В. С., Костенко С. О. ВРОДЖЕНА МІАСТЕНІЯ У СОБАК	116
Вербицька Н. О., Мальченко А. В., Костенко С. О. РЕЦИПРОКНІ ТРАНСЛОКАЦІЇ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	118
Ванденко Ю. І., Костенко С. О. БРАХІЦЕФАЛІЯ У КОТІВ	120
Корнієвський О. С., Костенко С. О. OSTECHONDRODYSPLASIA: ІСТОРИЯ ТА НАСЛІДКИ СИНДРОМУ	121
Pliushch V.P., Kostenko S.O. HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY IN CATS	123

ГОДІВЛЯ ТВАРИН ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ

Ісько О. Ю., Сичов М. Ю. ВИКОРИСТАННЯ ПОЛИНУ “ARTEMISIA CAPILLARIS” В ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ КРОЛІВ	126
Шкарбан В. В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ СОНЯШНИКОВОГО ПРОТЕЇНУ В ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ТА КУРЧАТ БРОЙЛЕРІВ	128
Вознюк Р. Р., Сичов М. Ю. ДЖЕРЕЛА ПРОТЕЇНУ В ГОДІВЛІ РИБ	130
Сичов М. Ю., Кондратюк В. М., Ільчук І. І., Уманець Д. П., Баланчук І. М., Голубева Т. А. ЛІЗИН І АРГІНІН: АНТАГОНІЗМ, ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ ТА СПІВВІДНОШЕНЬ У КОРМІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	132
Холявська Т. Л. ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ КОРМОВИХ ДОБАВОК З ФЕНХЕЛЮ У ПЕРЕПЛІВНИЦТВІ	134
Масяєв Р. В., Соловей О. Ю., ОРГАНІЗАЦІЯ ТИПУ ГОДІВЛІ ДЛЯ ПОРОСЯТ У ПЕРІОД ДОРОЩУВАННЯ	136
Бойко К. В., Гончаренко І. В. КЕТОЗ, ЯК НЕПРАВИЛЬНА ГОДІВЛЯ МОЛОЧНИХ КОРИВ	139

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Філатова В. Л. НЕТРАДИЦІЙНІ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ	142
Бевз Н. Л., Глухенький С. Л., Лихач В. Я. ВІТЧИЗНЯНЕ СВИНАРСТВО В ЦИФРАХ	144
Koroban M., Lykhach V. FACTORS DETERMINING MEAT QUALITY	146
Резніченко В. І., Лихач В. Я., ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ «ГЕПАСОРБЕКС» У ПРОМИСЛОВОМУ СВИНАРСТВІ	149
Ісмайлова Д. Е., Гончаренко І. В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОЛГАРСЬКИХ БУЙВОЛІВ-МУРРА В УКРАЇНІ	151
Дьомін Д. М., Мельник В. В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗДІБНОСТІ УРБАНІЗОВАНИХ КРУКІВ	154
Kurmei Kirnelii ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ ВІВЧАРСТВА ЯК СКЛАДОВА ЕКОНОМІЧНОГО ВІДРОДЖЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	156
Шевченко В. М., Грищенко Н. П. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕХНІКИ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ	157
Молдовану В. В., Войналович М. В. ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ГОЛОСІЇВСЬКОЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОЇ ПАСІКИ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ	158
Наталич О. В. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНДИЦІЙ ТІЛА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	159
Коротков І. С., Войналович М. В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ АКАЦІЄВОГО МЕДУ В УМОВАХ ГОЛОСІЇВСЬКОЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОЇ ПАСІКИ	161
Білько Н. В., Войналович М. В. ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї – ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ БДЖОЛИНИХ МАТОК	162
Дудка Н. О., Уманець Р. М. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У СВИНАРСТВІ	164
Гранат О. В., Богданова Н. В. ОСОБЛИВОСТІ МАТЕРИНСЬКОЇ ПОВЕДІНКИ КІЗ	166
Маліцький Я. М., Войналович М. В. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО МЕДУ В УМОВАХ ПП «ГАЛЕКС АГРО»	168
Гаврилюк С. С., Гончаренко І. В. ЧУМА М'ЯСОЇДНИХ: ВИНИКНЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ ХВОРОБИ	170
Сахацький М. І., Кучмістов В. О., Прихітько М. В. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ЯЄЦЬ ЗА УТРИМАННЯ КУРЕЙ У КЛІТКАХ 12-ЯРУСНИХ БАТАРЕЙ	172
Нижник Д., Базиволяк С. РИНОК ОРГАНІЧНОГО М'ЯСА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	174
Кириєнко О., Базиволяк С. РОЗВИТОК ЯЄЧНОГО ОРГАНІЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	175
Бояр Д., Базиволяк С. РИНОК ОРГАНІЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	177
Лихошва Є. А., Гончаренко І. В. ЩО ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО УТРИМАННЯ КОНЕЙ ПРИ ЇХ ВИРОЩУВАННІ НА КУМИСНИХ ФЕРМАХ	179
Куліш М. В., Носевич Д. К. ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ	183
Кириєнко О. М., Прокопенко Н. П. М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ М'ЯСА ПТИЦІ	185
Панкратов Д. В., Прокопенко Н. П. ВИМОГИ ДО ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ ЯЄЧНИХ КУРЕЙ ЗА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	186
Свіргоцький М. М., Прокопенко Н. П. АДСОРБЕНТИ МІКОТОКСИНІВ У ПТАХІВНИЦТВІ	188

***ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ
СИРОВИНИ, ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ АПК***

- Коваль І. І., Коваль М. І., Коваль Є. М. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПАКУВАННЯ СИРІВ У КРАФТОВОМУ СИРОВАРІННІ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ **191**
- Коваль О. В., Вальченко В. В., Пунько О. І., Сербин А. М., Кульковець В. В. РОЗВИТОК СФЕРИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ **193**
- Височанська Р. П., КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВОГО СТАБІЛІЗАТОРА ІЗ СИРОЇ СВИННОЇ ШКУРИ **195**

ДОВКІЛЛЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ



УДК 556.1: 504.4: 543.3

Є.А. Заленська, аспірантка

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ІНДЕКСУ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ РІЧКИ УМАНКИ З МЕТОЮ РИБОРОЗВЕДЕННЯ

Проблема забруднення малих річок в Україні є досить серйозною і потребує комплексного підходу для її вирішення. Зміни гідрохімічного режиму малих річок також можуть вплинути на великі річки, оскільки вони є основним джерелом їх живлення з подальшим транспортуванням забруднюючих речовин. Неконтрольоване сільськогосподарське та комунальне забруднення води малих річок може бути причиною деградації усієї річкової системи. Найбільше від таких змін страждають гідробіоти, оскільки вони в кінцевому підсумку приймають ці токсини.

Риба є важливим джерелом харчування для людей, тому актуальною проблемою для водного господарства України є систематичний моніторинг та комплексна оцінка якості води малих річок. Проте традиційна методологія оцінювання якості водних ресурсів для конкретного виду водокористування чи водоспоживання, що базується на порівнянні експериментально визначених значень параметрів з існуючими нормативами, наприклад, у вигляді ГДК, не забезпечує комплексну оцінку якості води в цілому. Тому, починаючи із 1970-х років, у світову та європейську практику оцінювання екологічного стану водних об'єктів стали широко впроваджуватися індекси якості води (ІЯВ) [1]. Основна перевага інтегральної оцінки якості води полягає в коректному поєднанні окремих критеріїв оцінки придатності вододжерела для того чи іншого виду водоспоживання або водокористування. Метою дослідження було вивчення можливості застосування ІЯВ для риборозведення на прикладі річки Уманки (Черкаської обл.). Як типова мала річка, Уманка зазнає впливу внаслідок наявності повільної течії води, постійного скидання забрудненої води міських і сільськогосподарських підприємств, екологічної деградації та низької здатності до самоочищення [2].

Для отримання максимально об'єктивної інформації дослідження виконувався аналіз відібраних зразків двічі на рік впродовж 2021-2022 рр. у тринадцяти точках відбору проб вздовж усього русла річки Уманки. Математичний апарат побудовано на застосуванні функції бажаності Харінгтона за основними параметрами, які впливають на якість води для риборозведення згідно СОУ 05.01-37-385:2006 та виражали чисельно у вигляді ІЯВ за 100-бальною шкалою із словесним описом категорії води.

Результати проведених досліджень свідчать про переважну однорідність показників якості води вздовж русла р. Уманки. Таким чином, можна простежити помірне зростання концентрації показників іонного складу води на ділянці досліджень після міста Умань. Такі дані можуть свідчити про надходження забруднюючих компонентів антропогенного походження у води річки в межах міста. Таку тенденцію підтверджують результати обрахунків ІЯВ для риборозведення за напрямом руху течії річки Уманки. Судячи із величин ІЯВ вода у досліджуваних пунктах за 2021 рік характеризується як «Добра» та «Задовільна». Винятком є пункти у ділянці після міста Умань (місця відбору за координатами 48.749526, 30.296029 та 48.740550, 30.322665), ІЯВ для яких становить 0% та описується як «Дуже погане». Дане спостереження може вказувати на наявність джерел точкового забруднення. Варто зауважити, що у 2021 р. саме води із вищеписаних пунктів характеризуються високими значеннями перманганатної окиснюваності, рН, перевищенням концентрацій фосфатів, суми натрію та калію, амонійного азоту, нітритів і нітратів. Такий стан водойми є свідченням наявних процесів евтрофікації і унеможливорює використання даної ділянки для риборозведення.

У 2022 році простежуються певні покращення якості досліджуваних вод відносно 2021 року. Варто зауважити, що перманганатна окиснюваність перевищує ГДК більш, ніж у 3 рази в усіх досліджуваних місцях відбору проб. ІЯВ для риборозведення у 2022 році також характеризується як «Добрі» та «Задовільні». І лише вода із пункту відбору у місці впадіння

р. Уманки в р. Ятрань за координатами 48.656354, 30.367604 визначається як «Дуже погана». Такі покращення зумовлені зниженням вмісту азотовмісних сполук.

Таким чином, на прикладі річки Уманки, вдалось продемонструвати ефективність застосування ІЯВ для оцінки стану її вод, з'ясувати, чи відповідають вони вимогам для збереження та розвитку рибних ресурсів. Використання ІЯВ може бути регулярним, що дозволить вчасно виявляти зміни у стані водних екосистем та приймати необхідні заходи для їх відновлення.

Список використаних джерел

1. Abbasi T., Abassi S. A. Water quality indices. Amsterdam, 2012. 384 p.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2020 році, Управління екології та природних ресурсів, Черкаси: Україна, 2021, 241 с.

УДК 504.5:637.5

В.В. Антонова, студентка

І.В. Гончаренко, д. с.-г н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ШКОДА ДОВКІЛЛЮ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІД ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА

Актуальність теми. З розвитком сільського господарства тваринництво стало одним із головних чинників, що сприяють виникненню найсерйозніших екологічних проблем, таких як: викид парникових газів, засмічення ґрунту та водойм, зміна клімату. Повені і посухи, лісові пожежі, міграції захворювань, нестача їжі та прісної води – це наслідки халатної організації та надмірної експлуатації тваринницьких ферм! Чисельність населення на Землі щодня зростає, тому зростає і необхідність у виробництві більшої кількості продукції, щоб задовольнити потреби населення, що у свою чергу викликає збільшення антропогенного навантаження на довкілля [1-3].

Метою дослідження є узагальнення згубного впливу побічних продуктів тваринництва та діяльності тваринницьких комплексів. Знайти можливу альтернативу в частковому заміщенні продукції тваринного походження на рослинну продукцію. Надати інформацію щодо ліквідації забруднень поблизу тваринницьких приміщень (рис.1).

Результати дослідження. За діяльності тваринницьких комплексів в атмосферу викидаються такі речовини, як: метан, сірководень, вуглекислий газ, аміак, пил, оксид азоту, метилмеркаптан, диметиламін, диметилсульфід. Перелічені речовини викликають появу смороду від ферм та є небезпечними для здоров'я та життя людини. Крім негативного впливу на людину, викиди від тваринних комплексів завдають значної шкоди і атмосферному повітрю, адже, викиди від них становлять 18 % від усіх викидів парникових газів [5-6].

Зберігання вихідних продуктів тваринного походження у лагунах призводить до можливого потрапляння гноївки у довкілля через розгерметизацію їх, змив, перевищення лімітів наповнення лагун. Тому виникає забруднення поверхневих та підземних вод азотом, фосфором. Гній може вноситися у ґрунт в обсягах, що значно перевищують норму та без попередньої витримки для перетворення його у органічне добриво. При понаднормативному внесенні гною та посліду у ґрунт, без дотримання норм та вимог, відбувається забруднення підземних та поверхневих вод. Також виникає забруднення води внаслідок неналежної організації очищення стічних вод на господарствах. Небезпека гною полягає у тому, що він викликає хімічне, біологічне та механічне забруднення. В одному грамі гною міститься 170 млн. мікроорганізмів, серед яких є і патогенні, що викликають епізоотії та епідемії. Діяльність ферм супроводжується утворенням великих об'ємів гноївки та забруднених

висококонцентрованих стічних вод, що створює значну загрозу навколишньому середовищу. Недостатньо очищені скиди при потраплянні у питну воду, впливають на колір, запах, присмак води та можуть стати причиною спалахів інфекційних захворювань людей [3-4].

Промислове рибальство є значної загрозою для екології. Щорічно у світі виловлюють 100 мільйонів тонн, що приблизно становить від 1 до 2.7 трільйонів тварин. За даними ООН 87% світових риболовних ресурсів перевиснажені або повністю виснажені. Вилов риби здійснюється у дуже великих об'ємах, що деякі види не встигають відновлюватись, що призводить до дисбалансу екосистеми і подальшого зникнення більшості цих видів[6-7].

Висновки. За дотримання санітарно-захисної зони та реалізації заходів з охорони атмосферного повітря, можна в значній кількості зменшити викиди забруднювальних речовин від тваринницьких комплексів та відповідно покращити санітарно-епідеміологічну та екологічну ситуацію на прилеглий до підприємства території. З метою запобігання забруднення водних ресурсів від тваринницьких комплексів необхідно обладнати бетонні гноєсховища непроникними мембранами з щільного поліетилену або полівінілхлориду (рис.1). Утилізація побічних продуктів тваринного походження повинна організовуватися згідно ветеринарно-санітарних норм. Також, слід очищати стічні води від тваринницьких ферм та вносити органічні добрива з дотриманням законодавчих норм. Чи не найважливішим кроком до запобігання забруднення від впливу тваринницьких комплексів є моніторинг підземних вод, який може слугувати способом швидкого виявлення та попередження забруднення. Зменшити споживання м'ясної продукції за рахунок бобових культур (рис.2). Використовувати відходи як енергетичний продукт.



Рис. 1. Металевий збірник для гною



Рис. 2. Соеві продукти

Список використаних джерел:

1. Гончаренко И.В., Трофименко А.Л. Грядущая экология Украины / Материалы II Международной научно-практической конференции “Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика” (28-29.02.2012 г.). – Казань, 2012. – Часть II. – С. 88-94.
2. Трофименко А.Л., Гончаренко И.В. Потепление климата и его последствия / III Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology – 2011, 21-24 вересня 2011): Зб. наук. статей. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – Т. 2. – С. 587-590.
3. Тваринництво в Україні: вплив на довкілля. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/vidhody_tvarynnztva.pdf. (дата звернення 12.03.2022)
4. Кос'янчук Н. І. Вплив відходів тваринництва на довкілля. URL: <https://www.sworld.com.ua/konferger8/8.pdf> (дата звернення: 12.03.2023).
5. Філіпчук Н., Пушкарьова Т. Забруднення довкілля відходами тваринництва. URL: <https://www.udau.edu.ua/assets/files/zbirniki/conference/ekologiya/Filipchak.pdf> (дата звернення: 12.03.2023).

6. Зареченськова А. Як тваринництво шкодить планеті. Про що мовчить тваринницька промисловість. URL: <https://dnister.in.ua/articles/140717/yak-tvarinnictvo-shkodit-planeti-pro-scho-movchit-> (дата звернення: 12.03.2023).

7. Халіман І., Побігун А., Бойко О. Екологічні аспекти при виробництві продукції тваринництва. URL: http://nauka.tsatu.edu.ua/print-journals-tdata/14-3/14_3/42.pdf

УДК 62-665.9:615.3

Д.Д.Дульдєр, студентка

Л.В. Чепіль, к. с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ТВАРИННИЦЬКИХ СТОКІВ НА ВОДОЙМИ

Щороку інтенсифікується сільське господарство –разом із безперервним скиданням великих обсягів стічних вод у відкриті водойми. Основним питанням охорони навколишнього середовища на території господарства є недопущення забруднення гнійовими стоками різноманітних водойм, річок та підземних вод. Найчастішими наслідками є забруднення води, можливе накопичення патогенних мікроорганізмів, забруднення атмосфери сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками. У 1000 кубометрах побутових стічних вод міститься 15-88 кг азоту, 16-18 калію, 12-16 фосфору, 20-150 кг кальцію і магнію, тобто стільки ж, скільки може дати 12-16 т фекалій. Вміст поживних речовин у сільськогосподарських стічних водах більший: 1000 м³ стічних вод тваринницьких ферм містять 180 460 кг азоту, 80 200 кг фосфору і 350 700 кг калію.

Нині в країні щорічно скидається близько 1 млрд. кубометрів стічних вод тваринництва та птахівництва. Відходи містили біогенних речовин в кількості 2 млн т аміачної селітри та 1 млн т калійних і фосфорних солей. Значний вплив на атмосферу має неправильне зберігання та використання безпідстилкового гною. При зберіганні у відкритих контейнерах аміак, молекулярний азот та інші сполуки випаровуються і потрапляють в атмосферу. Утворювані газоподібні продукти розпаду можуть викликати неприємний запах. Рідкі відходи містять велику кількість патогенних мікроорганізмів, які при анаеробному розпаді утворюють шкідливі гази (сірководень, аміак та ін.), а також жирні кислоти, аміни та інші сполуки з неприємним запахом. Тому за відсутності належного контролю за його збереженням і використанням існує реальна загроза поширення інфекційних хвороб на сільськогосподарських територіях.

Відходи тваринного походження забруднюють поверхневі водойми, підземні води та ґрунт. В результаті в ці джерела потрапляє велика кількість біологічних елементів. Водночас у природних водоймах гній може викликати масове отруєння гідробіонтів. Рівень аміаку у воді різко зростає, а рівень кисню падає. Тому необхідно розробити методи переробки та раціонального використання екскрементів худоби та птиці. Багато технічних рішень передбачають поділ рідких добрив на тверду і рідку фракції. Тверду фракцію зберігають у спеціально відведених місцях для накопичення, карантину, біотермічного знезараження та вивозять на поля для культивації. Рідку частину (стічні води) відбирають у ємності для зберігання і направляють безпосередньо на поля для очищення та поливу посівів за допомогою спринклерів або стаціонарних систем зрошення. Стічні води очищаються механічним і біологічним методами.

Найпростішим і вигідним способом очищення стічних вод є використання їх на очисних спорудах. Це спеціалізовані системи переробки, призначені для прийому попередньо очищених стічних вод з метою використання їх для зрошення та удобрення сільськогосподарських угідь, а також для подальшого очищення в природних умовах. В Україні 70 тис. га зрошується змішаним стоком, 10 тис. га використовується для промислового зрошення, 20 тис. га використовується для тваринництва. Використання

стічних вод у сфері зрошення дозволяє вирішити наступні завдання: підвищити родючість ґрунту, підвищити врожайність сільськогосподарських культур, очистити гній і стічні води, захистити водойми від забруднення. На зрошуваних полях, а також у штучних біологічних очисних спорудах відбувається біохімічне окислення органічної речовини, засвоєння рослинами елементів біогенного походження та знезараження патогенних мікробних угруповань.

За хімічним складом гній худоби містить велику кількість хвороботворних мікроорганізмів, таких як лептоспіроз, сальмонельоз, ящур, туберкульоз, бруцельоз та інші збудники. Приблизно 50% виявленої мікробіоти є умовно-патогенними формами, здатними викликати важкі інфекційні захворювання тварин і людей. У відходах тварин та птиці міститься велика кількість патогенних мікроорганізмів, тому необхідні спеціальні заходи знезараження. Тому, визнаючи існуючий тягар і негативний вплив відходів тваринництва на природу, необхідно пам'ятати і про їх позитивний вплив. Як джерело гумусу – основного чинника родючості ґрунту, вони впливають на родючість і фізико-хімічні, агрофізичні та біологічні властивості ґрунту. Гній як джерело макро- і мікроелементів, вуглекислого газу значно покращує баланс біологічних елементів у сільському господарстві, значно підвищує продуктивність сільськогосподарських культур і покращує якість врожаю. Нині в Україні особливу увагу необхідно приділяти формуванню та подальшому розвитку інноваційної інфраструктури.

Список використаної літератури :

1. Яремчук О.С. Екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти моніторингу тваринницьких підприємств / О.С. Яремчук, М.О. Захаренко, І.М. Курбатова // Збірник наукових праць Вінницького НАУ. – 2018. – Вип. 45. – Т. 5. – 152-154.
2. Герман В.В. Екологічний моніторинг довкілля при виробництві птахівничої продукції / В.В. Герман, О.В. Тертична, С.В. Яценко, О.І. Мінералов // Науковий вісник Львівського нац. у-ту вет. медицини і біотехнології ім. С.Г. Ґжицького. – 2018. – Т. 10, № 4 (39) – С. 49-54.
3. Курбатова І.М. Якість води водойм рибогосподарського призначення та її вплив на розвиток ікри коропа (*Cyprinus carpio L.*) / І.М. Курбатова, В.В. Цедик // Збірник наукових праць Волинського національного університету ім. Л. Українки. – 2017. – № 9. – С. 224-228.
4. Іванова О.В. Гігієнічні показники стоків свинарських підприємств за біологічних способів очистки / О.В. Іванова, М.О. Захаренко // Науковий вісник Львівського нац. у-ту вет. медицини і біотехнології ім. С.Г. Ґжицького. – 2017. – № 3 (57) – С. 335-341.

УДК 619:614.7:615.3:62–665.9:636.4

В.М. Михальська, к.вет.н., доцент

Л.В. Чепіль, к. с.-г.н., доцент

О.С. Панькевич, студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВМІСТ У ГНОЙОВИХ СТОКАХ СВИНОКОМПЛЕКСІВ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ

Вступ. Широке застосування методів інтенсифікації у виробництві тваринницької продукції призвело до появи великих промислових комплексів, що вирощують велику кількість худоби на невеликих площах. Однак, окрім економічної вигоди, ці підприємства часто створюють проблеми зі здоров'ям тварин, якістю потомства, накопиченням та утилізацією відходів.

Органічне виробництво, особливо продукції тваринництва, відіграло важливу роль у розвитку ринків сільськогосподарської продукції та її переробки. В Україні прийнято відповідну законодавчу базу, яка регулює принципи, правила та методи органічного виробництва.

Багато дослідників відзначають, що при впровадженні органічного виробництва свинини слід звернути увагу на такі питання, як площі вирощування свиней, умови утримання, економічні технології, кормові бази, профілактика захворювань, ветеринарія. Наприклад, корм не повинен містити консервантів, ГМО, стимуляторів росту та апетиту, а умови годівлі мають бути вільними від стресу та відповідати поведінковим потребам свиней.

Профілактика захворювань повинна базуватися на виборі відповідних місць, оптимальному будівництві тваринницьких приміщень, правильному веденні, використанні якісних кормів і підборі стійких до хвороб сортів. При цьому ветеринарні проблеми зведені до мінімуму. Традиційна ветеринарна медицина, в тому числі антибіотики, може використовуватися в разі потреби і тільки тоді, коли застосування фітозасобів, гомеопатії та інших методів недоцільно.

Особливе значення мають дослідження з ідентифікації та визначення кількості ветеринарно-лікарських і стимулюючих ріст речовин різного призначення з точки зору дотримання гігієнічних і гігієнічних вимог до природних стоків ферм і їх різних частин. Широко використовується в інтенсивній технології виробництва продукції тваринництва, в тому числі у свинарстві. Більшість із них не піддається біотрансформації, що підвищує ризик їх потрапляння в ґрунт, воду, рослини, організм тварин і продукти тваринництва.

Метою цієї роботи було показати, що фекальні стоки свиноферм містять деякі екологічно шкідливі антибіотики.

Результати досліджень. Антибіотики в стічних водах визначали за допомогою рідинного хроматографа з подвійною масовою детекцією фірми «Waters» (модель ALIANCE HE) (США). Хроматограф оснащений аналітичною колонкою SunFire C18 50x4,6x5 мкм. Прилад також включає подвійний квадрупольний детектор маси, електророзпилювач позитивної іонізації та програмне забезпечення підрахунку MassLynx.

Вивчення природних гнойових стоків та рідких фракцій, отриманих після гравітаційного відстоювання рідких відходів та їх обробки в горизонтальних аераторах, Було підтверджено, що, незважаючи на поетапне очищення, в оброблених проміжних і кінцевих продуктах все ж була виявлена певна кількість антибіотиків.

Таким чином, під час дослідження встановлено, що в калових стоках тилозин – $24,00 \pm 0,15$, тетрациклін – $6,30 \pm 0,21$, хлортетрациклін – $102,00 \pm 0,73$, окситетрациклін – $15,96 \pm 1,75$ мкг/л. Рідка частина стічних вод свинарників після осадження: тилозин- $24,00 \pm 0,15$, тетрациклін – $6,30 \pm 0,21$, ауреоміцин – $102,00 \pm 0,73$, окситетрациклін- $15,96 \pm 1,75$ мкг/л, тверда частина відповідно – $61,50 \pm 3,44$; $24,87 \pm 2,11$; $368,80 \pm 3,12$; $77,67 \pm 3,00$ мкг/л.

Отже, у рідкій фракції фекальних стічних вод після аерації тилозин – $124,00 \pm 9,25$, тетрациклін – $5,07 \pm 0,88$, ауреоміцин – $81,27 \pm 0,32$, окситетрациклін – $12,37 \pm 1,27$ мкг/л,

активний мул Визначали вміст тилозину. – $74,97 \pm 2,26$, тетрациклін – $5,23 \pm 0,54$, ауреоміцин – $194,20 \pm 3,90$, окситетрациклін – $23,40 \pm 1,90$ мкг/л.

У пробах води водосховища досліджено вміст тилозину – $54,40 \pm 0,61$ та ауреоміцину – $47,77 \pm 1,43$ мкг/л, але тетрацикліну та окситетрацикліну не виявлено.

Таким чином, у відходах свиноферм, які використовують інтенсивну технологію вирощування, містилися антибіотики, що свідчить про їх широке використання як профілактичних, так і лікувальних засобів. Джерелами цих сполук у гної є свинячий гній і сеча.

Висновок. Безумовно, виробництво органічної продукції тваринництва є дуже дорогим бізнесом, який вимагає адаптації фермерів до нових складних організаційно-економічних умов діяльності. Крім того, підприємства, які виробляють органічну продукцію свиней, повинні мати достатні ресурси для належного забезпечення органічними кормами та належними умовами для вирощування тварин. Але необхідно пам'ятати, що з інтенсифікацією технології свинарства в навколишнє середовище потрапляють не тільки нітрити, нітрати, яйця паразитів, різні бактерії, а й інші сполуки, зокрема нітрозаміни, важкі метали, антибіотики, гормональні сполуки. у відходах, таких як антиоксиданти, підкислювачі, ароматизатори, барвники тощо, призводить до їх накопичення в ґрунті, кормі та воді, а згодом у тваринах і продуктах тваринного походження, що становить небезпеку для людини та навколишнього середовища.

Список використаних джерел

1. Іванова О. В., Захаренко М.О. Санітарно гігієнічна оцінка стоків тваринницьких підприємств. *Ветеринарна біотехнологія*. 2016. № 18, С. 82–87.
2. Новожицька Ю. М., Іванова О. В., Бондарець О. В., Василюк В.В. Методичні рекомендації з валідації скринінгових та підтверджуючих методів визначення залишкових кількостей ветеринарних препаратів методом газової та рідинної хроматографії: метод. рекомендації. 2019. 33 с.
3. Беденков Є. Л. Екологічний вплив на довкілля підприємств із виробництва свинини. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: Ліра, 2017. – С. 9-10.

ФУДК 636.5.085.12:612.1

В.М. Михальська, к.в.н., доцент

Л.В. Чепіль, к. с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВПЛИВ ХЕЛАТНИХ СПОЛУК МІДІ НА ОБМІН РЕЧОВИН КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Вступ. Завдяки використанню в комбікормах комплексних сполук вдається підвищити біодоступність мікроелементів у тварин. Комплексні сполуки мікроелементів надходять у шлунково-кишковий тракт птиці разом з кормом і засвоюються організмом у вигляді протеїнів – двовалентні метали утворюють хелати з гідролізатами білків і амінокислот, які легко проникають крізь стінку кишечника.

Біологічна роль міді в організмі тварин пов'язана з мідьвмісними білками, більшість з яких має ферментативну активність. Мідь бере участь у транспортуванні амінокислот через травний тракт, діє як транспортер катіонів до місця всмоктування, сприяє перетворенню атомів заліза та їх використанню в синтезі гемоглобіну, стимулюючи кістковий мозок для кровотворення. Через тканинний дефіцит міді порушується обмін заліза і синтез ліпідів.

В даний час неорганічні сполуки цього мікроелемента мають низьку біодоступність і високу токсичність в організмі, тому і використовуються як джерело міді в птахівництві. При поєднанні з органічними речовинами мідь стає менш токсичною, а її активність зростає в кілька разів. Водночас механізми дії хелатних сполук міді на клінічні показники, їх токсичність та вплив на окремі метаболічні процеси до кінця не вивчені.

Результати досліджень. Досліди проводили в науково-виробничій лабораторії імені А. К. Скороходька. Формували групи курчат-бройлерів Кобб-500, з яких сформували чотири групи (контрольну та три дослідні) по 20 голів птиці. Джерелом міді для контрольних курчат був сульфат міді, а для бройлерів дослідної групи використовували метіонат (1 група), гліцинат (2 група) та лізинат (3 група). Експеримент тривав 42 дні.

Вивчення концентрацій глюкози, загальних ліпідів і білків важливо для характеристики метаболічного стану *in vivo*, оскільки вони можуть бути важливими критеріями для оцінки їх участі в регуляції метаболізму.

Результати показали, що порівняно з контрольною групою курчата-бройлери, яких протягом 42 днів годували метіонат міді, мали підвищення рівня альбуміну на 20%, зниження загального вмісту ліпідів на 38%, а також зниження концентрації загального білка та γ -глобуліну на 8%. Це вказує на дещо нижчу доступність метіонату міді в тканинах тіла птиці порівняно з гліцинатом і лізинатом. Встановлені зміни рівня білків і ліпідів можуть бути пов'язані з фізико-хімічними властивостями міді, які впливають на процеси гідролізу і транспорту в тонкій кишці, а також з деталями дії досліджуваних сполук у тканинах. Згодовування птиці гліцинату та лізинату міді не викликало подібних змін. Дослідження також не виявило різниці в рівнях глюкози в крові піддослідних курчат порівняно з контрольною групою, що свідчить про високу інтенсивність енергетичних процесів у тканині та те, що кетони-ліганди не впливають негативно на вуглеводний обмін.

Висновок. Встановлено, що комплексні сполуки міді мають високу біодоступність і низьку токсичність у тканинах організму, що дозволяє вводити їх курчатам-бройлерам у складі комбікорму протягом усього вегетаційного періоду. Результати дослідження показали, що найбільш ефективними органічними джерелами міді для курчат-бройлерів є міді гліцинат і міді лізинат. Курчатам-бройлерам протягом усього періоду вирощування рекомендується згодовувати міді гліцинат та міді лізинат у дозах 15,0 та 22,0 мг/кг корму відповідно.

Список використаних джерел

1. Захаренко М.О., Шевченко Л.В., Поляковський В.М., Михальська В.М., Малюга Л.В. Хелати мікроелементів, їх технологія та застосування: монографія. Київ., 2019. 452 с.
2. Сеньків О.М. Антиоксидантний статус та вуглеводний обмін у відлучених поросят за дії різного рівня цинку в раціоні. *Ін-т біології тварин УААН*. 2019. 16 с.

3. Михальська В.М., Малюга Л.В. Вміст міді та цинку в тканині курчат-бройлерів при використанні їх хелатних сполук. *Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного ун-ту ім. Богдана Хмельницького*. 2019. №3, С. 194- 202.

УДК 619:614.747:636.2.084.3

В.В. Тихненко, студентка

Л.В.Чепіль, к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РОЛЬ ЯКІСНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ У ТВАРИННИЦТВІ

Вода є одним із найцінніших ресурсів на землі, вона незамінна в нашому житті та житті тварин і не може існувати без неї. Вода має велике санітарно-гігієнічне та господарське значення, входить до складу тканин і органів, бере участь у всіх фізико-хімічних процесах. Його головний показник - якість.

Якість води впливає на рівень споживання корму та здоров'я тварин. Зазвичай його оцінюють за мікробіологічними, фізико-хімічними критеріями. Вода може містити різноманітні мікроорганізми, включаючи бактерії, віруси, водорості, найпростіші та яйця та цисти кишкових паразитів. Не всі мікроби шкідливі, але сильно забруднена вода є показником її поганої якості. Така вода потенційно небезпечна.

Для високоякісної води можна використовувати діоксид хлору, який має перевагу перед хлором для деяких джерел водопостачання: він інактивує багато бактерій, вірусів і патогенних найпростіших, не утворюючи галогенованих побічних продуктів. Крім того, вода може містити важливі сполуки, які можуть бути токсичними для тварини: тривалість життя води, вік, стан здоров'я та стать тварини - все це необхідно враховувати при оцінці можливих реакцій. Крім того, споживання шкідливих речовин може не мати відчутного впливу на ріст, продуктивність або репродукцію тварини, але може викликати зміни на клітинному рівні, які збільшують сприйнятливості до хвороб або паразитарних інфекцій.

Добрива, гній худоби та органічні речовини, що розкладаються, можуть забруднювати воду. Утворення амонію може відбуватися внаслідок розкладання сполук азоту, але під впливом кисню або аеробних бактерій може відбуватися зворотний процес, під час якого утворюються токсичні проміжні продукти (нітрозаміни). Особливо шкідливі нітрити у воді. Після потрапляння в організм він потрапляє в систему кровообігу і з'єднується з гемоглобіном, утворюючи метгемоглобін, який не може транспортувати кисень.

Тому вода є важливою частиною нашого існування. Вона бере участь у всіх сферах господарської діяльності, щоб зробити життя легшим і приємнішим. Це потрібно цінувати, тому що, як казав Бенджамін Франклін, «Ми знаємо цінність води лише тоді, коли колодязь пересихає».

Список використаних джерел

1. Яремчук О.С., Захаренко М.О., І.М. Курбатова. Екологічні та санітарно-гігієнічні аспекти моніторингу тваринницьких підприємств. *Збірник наукових праць Вінницького НАУ*. 2010. Вип. 45. С. 152-154.
2. Вода питна, гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. ДСанПіН. Затв. МОЗ України 23.12.1996р. №383.
3. Іванова О.В., Захаренко М.О. Гігієнічні показники стоків свинарських підприємств за біологічних способів очистки. *Науковий вісник Львівського нац. у-ту вет. медицини і біотехнології ім. С.Г. Гжицького*. 2013. № 3 (57), С. 335-341.
4. Курбатова І.М., Цедик В.В. Якість води водойм рибогосподарського призначення та її вплив на розвиток ікри коропа (*Cyprinus carpio L.*). *Збірник наукових праць Волинського національного університету ім. Л. Українки*. 2012. № 9, С. 224-228.

АКВАКУЛЬТУРА



УДК 639.3.043.2

В. О. Коваленко, к.с.-г.н., доцент

Н. В. Поліщук, здобувач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ У ТОВАРНІМУ РИБНИЦТВІ ЗАДЛЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Постановка проблеми. Водорозчинні солі гумінових та фульвінових кислот (гумати) є багатофункціональними сполуками, що мають хімічні та біологічні властивості імуностимуляторів, пребіотиків, адсорбентів токсинів та стимуляторів росту [1, 2]. Крім утворення хелатних сполук з мінералами і мікроелементами, гумати забезпечують зв'язування і виведення з організму багатьох токсичних речовин, а саме: радіонуклідів, важких металів, мікотоксинів, хлорорганічних сполук, пестицидів та нафтових вуглеводнів [3].

До сьогодні вплив гуматів на процеси життєдіяльності риб, за їх культивування у контрольованих умовах, був вивчений недостатньо, а наявні дані мають фрагментований вигляд. Така ситуація, з урахуванням біологічно активних властивостей гуматів, обумовлює потребу проведення відповідних досліджень в аквакультурі. Зокрема, актуальним є вивчення можливості гумінових речовин зменшувати вміст важких металів у товарній продукції аквакультури.

У водоймах важкі метали відносяться до числа найбільш поширених високотоксичних речовин. Помітний вплив на вміст важких металів у воді чинить антропогенне забруднення водойм. Так, у місцях, куди потрапляють неочищені промислові або комунальні стоки, вміст важких металів часто зростає до аномально високого рівня. У сільській місцевості розчинні форми найбільш біодоступних металів (Zn, Cu, Pb, Cd, Sr, Mn, Ni, Fe) надходять у водойми з удобрених полів, із тваринницьких ферм і гноєсховищ [4].

Іони важких металів проникають з оточуючого середовища в організм гідробіонтів, накопичуються в органах і тканинах до значних концентрацій. Існує висока ймовірність потрапляння важких металів в організм людини через харчову рибну продукцію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформації про використання гуматів в аквакультурі небагато. Є розрізнені відомості, отримані протягом останніх 30-ти років, про позитивний вплив кормової добавки гумінових речовин на рибницькі показники вирощування канального сома, коропа і тиляпії.

Науковці НУБіП України у 2016-2022 рр. провели низку досліджень з використання гуматів у кормах для риб. За результатами експериментів було встановлено позитивний вплив кормової добавки гуматів на швидкість росту, виживаність та конверсію рибних кормів у стерляді, за садкового способу вирощування цієї риби на відкритій воді [5-7], і у кларієвого сома, за вирощування у лабораторних умовах, в експериментальній рециркуляційній аквасистемі [8].

Мета дослідження - оцінка здатності гуматів у складі рибних кормів до зв'язування важких металів в організмі риб.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугував різновіковий матеріал стерляді і кларієвого сома, за вирощування риб у відкритій і закритій системах аквакультури. Джерело гумату натрію – препарат «Reasil® HumicVet» (Литва) у рідкій, готовій до використання формі, який містить 10 % діючої речовини. Методи досліджень – іхтіологічні, рибницькі, біохімічні. Математичну обробку даних провели з використанням комп'ютерних програм SPSS і Microsoft Excel.

Результати досліджень. Перший експеримент із оцінки протекторних властивостей гуматів, щодо захисту організму риб від накопичення важких металів, проведено у 2016 р. на дволітках стерляді, вирощуваної в садках на акваторії водойми комплексного призначення. Встановлено зниження вмісту важких металів у шкірі і м'язах риб із дослідного варіанту, яким

давали корми із добавкою гумату калію, порівняно із контролем: хрому – у 8 разів, цинку – у 4 рази, марганцю і заліза – в 2 рази [5].

За результатами другого, лабораторного, експерименту, проведеного у 2022 р., було встановлено, що додавання гумату натрію до рибного комбікорму у концентрації 200 мг/кг корму, за присутності у комбікормі міді у надлишковій концентрації (у 20-30 раз вище рекомендованої для кормовиробництва норми), позитивно вплинуло на ріст і виживаність цьоголітків кларієвого сома. Вміст міді в організмі риб із дослідного варіанту був менший на 33,5 % у порівнянні з рибами із контрольного варіанту.

Висновки і пропозиції. Додавання гумату натрію до рибного комбікорму позитивно вплинуло на ріст і виживаність цьоголітків кларієвого сома і сприяло зниженню вмісту цього міді в організмі риб. Перспективними є поглиблене вивчення всіх аспектів впливу кормової добавки гуматів на продуктивні показники об'єктів рибиництва і всебічна оцінка можливостей використання цих біологічно активних речовин для отримання безпечної харчової рибної продукції.

Список використаних джерел

1. Schnitzer, M. and Khan, S.U. (1972). Humic Substances in the Environment. New York: Marcel Dekker, Inc., 327 p.
2. Горовая А. И., Орлов Д. С., Щербенко О. В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. К.: Наукова думка, 1995. 302 с.
3. Veeken, A. H. M., & Hamelers, B. V. M., in: Drozd, J., Gonet, S. S., Senesi, N., Weber, J. (1997). The Role of Humic Substances in the Ecosystems and in Environmental Protection // *PTSH*. Wroclaw (Poland), 1997, 779.
4. Янович, Н. С., & Янович, Д. О. (2014). Роль мікроелементів у життєдіяльності ставкових риб. // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*, № 2 (2), 345-372.
5. Гаріян, Л.В. (2016). Використання солей гумінових кислот для виведення важких металів з організму риб // *Біологія тварин*. Т. 18, № 4. С. 127.
6. Поліщук, Н. В., Коваленко, В. О. (2018). Вплив гумату калію на темп росту і виживаність стерляді // *Науковий вісник НУБіП України. Серія "Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва"*. № 289. [Електронний ресурс]: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article/view/11524>
7. Поліщук, Н. В., Коваленко, Б. Ю., Вовк, Н. І., Кононенко, І. С., Коваленко, В. О. (2021). впливу кормової добавки гумату натрію на стерлядь за садкового способу вирощування // *Тваринництво та технології харчових продуктів: наук. журнал*. К., 2021. Том 12. № 4. <http://dx.doi.org/10.31548/animal2021.04.006>
8. Поліщук, Н. В., Коваленко, В. О. (2022). Вплив кормової добавки гумату натрію на рибницькі показники і вміст міді в організмі кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) // *Таврійський науковий вісник*. № 128. С. 396-403. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.55>

УДК 639.3.043.2

В. О. Коваленко, к.с.-г.н., доцент

Б. В. Зубчевський, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВПЛИВ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НАНОЗАЛІЗА НА ПОКАЗНИКИ ВИРОЩУВАННЯ СТЕРЛЯДІ В УМОВАХ НЕСПРИЯТЛИВОГО КИСНЕВОГО РЕЖИМУ

Постановка проблеми. Концентрація розчиненого у воді кисню - один із ключових параметрів якості водного середовища для риб. У відкритих системах культивування управляти цим параметром складно, адже на ступінь насичення води киснем впливають некеровані фактори середовища: температура, атмосферний тиск, рівень інсоляції поверхні води, тощо. Виникають ситуації, коли концентрація кисню у воді знижується нижче припустимих значень, що призводить у риб до уповільнення обмінних процесів, погіршення засвоюваності кормів, послаблення захисних функцій організму і, навіть, загибелі. У вирішенні цієї проблеми в аквакультурі можуть прислужитися наноматеріали.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наноматеріали – фізичні та хімічні об'єкти із розмірами від 1 до 100 нанометрів мають низку фундаментальних властивостей, не притаманних макрооб'єктам. Одна з цих властивостей – переважання поверхневих явищ. Площа поверхні наноматеріалу перевищує площу поверхні масивної речовини і має високу сорбційну ємність. Завдяки розмірам (менше 100 нм), наночастинки можуть наближатися до біооб'єкту, напряду взаємодіяти та зв'язуватися з ним. Наноматеріали знайшли застосування у медицині, тваринництві, рослинництві, харчовій промисловості та інших сферах діяльності [1-4].

Аквакультура, як сфера для прикладного застосування досягнень нанотехнологій, має великі перспективи [5]. Одним із напрямків є введення наноматеріалів до складу кормів для годівлі риби. Зростання попиту на екологічно чисту продукцію призводить до заборони використання антибіотиків і гормональних стимуляторів росту у складі рибних кормів. Актуальним є пошук альтернативних кормових добавок, які стимулюють ріст риб та покращують засвоєння штучних кормів. До числа таких добавок відносяться нанодисперсні порошки металів, наприклад, заліза. Європейське агентство з безпеки харчових продуктів (EFSA) віднесло нанопорошки оксидів заліза, цинку та міді до категорії GRAS (загальноновизнаний як безпечний) як таких, що вважаються безпечними харчовими дієтичними добавками до кормів для тварин.

Залізо є незамінним мікроелементом для організму: входить до складу гемоглобіну, присутнє у ферментах-цитохромах, які беруть участь у детоксикаційних процесах. Також залізо необхідне для функціонування ендокринної системи, синтезу ДНК, процесу ділення клітин та підтримання імунітету. Наночастинки оксидів заліза здатні легко проникати через цитоплазматичну мембрану живої клітини до мішеней біологічної дії та поступово розчинятися в біосередовищах. Ці речовини мають високу хімічну реактивність і швидко та повно розкладаються у печінці й селезінці, включаються в гемоглобін еритроцитів у формі атомарного заліза, збільшуючи здатність останніх транспортувати кисень.

Мета дослідження - оцінити вплив кормової добавки нанозаліза на ріст і виживаність стерляді, за вирощування риби в садках на акваторії відкритої водойми комплексного призначення у період несприятливого кисневого режиму води.

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для досліджень були дволітки стерляді, за вирощування риб у відкритій системі аквакультури. Джерело нанозаліза – препарат «NanoFe+» виробництва ТОВ «НПП «Нові технології»» (Україна), у формі колоїдного розчину хелатного полівалентного нанодисперсного порошку із суміші оксидів заліза ($\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_3\text{O}_4$), із розміром часток від 3 до 45 нм. Дослідження проведено у виробничих умовах садкового рибного господарства ПП «Науково-виробниче сільськогосподарське підприємство

«Бестер»» у вересні-жовтні 2022 р. Садки підприємства розташовані у прибережній зоні Канівського водосховища, поблизу м. Ржищів Київської області.

Методи досліджень – гідрохімічні, іхтіологічні, рибницькі, гематологічні. Математичну обробку даних провели з використанням комп'ютерних програм SPSS і Microsoft Excel.

Результати досліджень. За показником концентрації розчиненого у воді кисню стан середовища, у якому відбувалося вирощування риби, був недостатньо сприятливим для реалізації потенціалу росту осетрових риб. Протягом експерименту стерлядь перебувала, переважно, у зоні кисневої адаптації (60-74 % насичення при оптимальному рівні 75-80%). За недостатньо сприятливих умов для реалізації потенціалу росту осетрових риб.

Протягом всього експерименту риби у дослідному варіанті, яких годували кормами з додаванням нанозаліза (1 мг/кг корму), краще росли, ніж риби у контролі: абсолютний приріст маси тіла був вищим на 30,69 %, відносний приріст – на 41,79 %, коефіцієнт масонакопичення - на 38,30 %. Подібний ефект від додавання нанозаліза в корми для тварин інші експериментатори спостерігали у дослідженнях, проведених на кролях [89] і на севрюзі [90]. Також встановлено кращу конверсію корму, спожитого рибами: кормовий коефіцієнт у досліді становив 1,26 проти 1,88 у контролі.

Висновки і пропозиції. Встановлено позитивний вплив кормової мікродобавки нанозаліза на швидкість росту, інтенсивність масонакопичення і засвоєння рибних кормів дволітками стерляді, за їх вирощування у воді із вмістом кисню, нижчим за рекомендований технологічний рівень. Доцільно продовжити дослідження впливу нанозаліза на результати вирощування риби, зокрема, з метою пошуку оптимальних доз препарату в кормах для різних видів риб та за різних умов утримання, а також – задля вивчення механізмів біологічно активної дії наночасток цього мікроелементу на продуктивні показники рибництва.

Список використаних джерел

1. Ventola, C. Lee. Progress in nanomedicine: approved and investigational nanodrugs. *Journal of Pharmacy and Therapeutics*. 2017; 42 (12): 742–755.
2. Overton, T.R., & Yasui, T. Practical applications of trace minerals for dairy cattle. *Journal of animal science*. 2014. 92 (2). 416-426.
3. Каленська С.М., Лопатько К.Г., Афанділянц Є.Г. Науково-практичні рекомендації по застосуванню препаратів на основі водних розчинів наночастинок біогенних металів для вирощування озимої пшениці. *Наук. вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК*. К., 2010. Вип. 144, ч. 1. 20–28.
4. Baranwal, A., Srivastava, A., Kumar, P., Bajpai, V.K., Maurya, P.K., & Chandra, P. Prospects of nanostructure materials and their composites as antimicrobial agents. *Frontiers in Microbiology*. 2018. No 9. 422.
5. Ogunkalu, O.A. Utilization of nanotechnology in aquaculture and seafood sectors. *Eurasian Journal of Food Science and Technology*. 2019. No 19, 26–33. URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/810044> (дата звернення: 02.11.2022).

УДК 636.082 (075.8)

А.С. Довженко, студентка

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Вступ. На сучасному етапі розвитку сільське господарство в багатьох країнах світу характеризується новим викликом:- виробляти більше їжі з мінімальним залученням природних ресурсів. Для досягнення цієї мети вчені випробовують різні техніки вирощування високоякісної рибної продукції. Різко зростає значимість водних біоресурсів планети на вирішення проблем національних продовольчих завдань. Для цього необхідно освоїти відкриті та закриті водні простори України та виловлювати до 3-6 т товарної риби з 1 га водної поверхні [1, 2].

Мета досліджень: розглянути та проаналізувати різноманітні інноваційні методи вирощування екологічно чистої риби та надати їм відповідну оцінку.

Результати дослідження. Одною з технік вирощування є аквапоніка [4].

Аквапоніка – це підхід до поєднання двох технологій: рециркуляційної аквакультури (рибних ферм) і гідропоніки.(безґрунтового вирощування сільськогосподарських культур). Хоча це сприймається як спосіб зробити внесок у більш стійкі продовольчі системи, ця технологія все ще знаходиться в зародковому стані та має кілька проблем.

Суть аквапоніки полягає у взаємовигідному співфункціонуванні цих двох систем, за рахунок чого кожна з них отримує свої переваги. Так, якщо за традиційної аквакультури екскременти та продукти життєдіяльності риби та інших водних організмів накопичуються у воді, що з часом призводить до зростання токсичності останньої, то за аквапоніки забруднена вода подається до гідропонної системи, де очищується спеціалізованими штаммами корисних бактерій за рахунок переробки ними продуктів життєдіяльності на різноманітні поживні речовини для рослин (нітриту, нітрати тощо). Після цього очищена таким чином вода знову подається до танкерів із водною біотою, і таким чином одержуємо замкнуту систему, здатну до ефективного екологічно безпечного самоочищення [3, 4].

Внаслідок такого гібридного поєднання утворюється нова симбіотична система, яка є одночасно як середовищем для отримання продукції риборіництва, так і плодовоовочевої продукції. Це стійка система, яка може поєднувати характеристики традиційної аквакультури разом із характеристиками сучасної гідропонної культури.

В цілому аквапоніка є досить цікавою та перспективною технологією, проте вона потребує подальшого вивчення та розробки обґрунтованих рекомендацій та принципів виробництва продукції в системі, тож на сьогодні вона мало поширена у виробництві. Впровадженням та подальшою розробкою аквапоніки активно займаються вчені та фахівці США, ряду розвинених країн Європи (Великобританія, Німеччина, Данія тощо). У ФАО аквапоніку вважають чи не однією з найперспективніших технологій вирощування сільськогосподарських культур у закритому ґрунті для країн Близького Сходу та Африки, які мають дуже посушливі кліматичні умови поряд із значним дефіцитом якісної прісної води для задоволення потреб житлово-комунального та водогосподарського комплексу. В Україні аквапоніка у промисловому масштабі — велика рідкість. Проте вже зараз українська компанія Aquafarm успішно займається вирощуванням екологічно чистих овочів та зелені за цією технологією. Крім якісної овочевої продукції Aquafarm пропонує споживачу рибу (сома, тилapia). Компанія отримала позитивний досвід впровадження інноваційної технології та в перспективі планує розширення виробництва [5].

Також існують інші методи вирощування рибної продукції. Ось три основні екологічні сертифікати для вирощених морепродуктів [6].

Закриті системи: закриті системи або методи замкнутого вирощування використовують бар'єр для контролю обміну між фермами та природним середовищем. Це значно зменшує

забруднення, втечу риби, негативну взаємодію з дикою природою, а також перенесення паразитів і хвороб із ферм у морські та прісноводні екосистеми. Найбільш поширеними типами закритих систем є канали та рециркуляційні системи.

Канали: Текуча вода відводиться від природних струмків або колодязя. Доріжки зазвичай використовуються для вирощування райдужної форелі. Щоб вважатися методом з низьким ризиком, відходи необхідно обробити та запобігти втечі риби.

Системи рециркуляції: вода в цих системах очищається та рециркулює з мінімальним скидом стічних вод. Майже будь-який тип риби можна вирощувати в рециркуляційних системах. Поширені види, які вирощуються таким чином, включають полярного гольца, смугастого окуня, баррамунді, осетра та все частіше лосося. Ці системи призначені для очищення стічних вод перед їх скиданням у природні водойми, що зменшує забруднення, перенесення хвороб і паразитів. Втеча риби практично неможлива, якщо на об'єктах встановлено відповідні бар'єри.

Підвішена аквакультура: фермери вирощують молюсків на пляжах або підвішують їх у воді на мотузках, пластикових лотках або в сітчастих мішках. Молюски, вирощені за допомогою цих методів, є фільтраторами і потребують лише чистої води для процвітання. Устриці, морські гребінці, мідії та молюски культивуються за допомогою підвісних систем. Вирощування молюсків у підвішеній аквакультурі часто є низьким ризиком, якщо вирощувані види є місцевими для цієї місцевості та якщо ферма має достатній потік води для запобігання накопиченню відходів.

Список використаних джерел

1. Гончаренко И.В., Винничук Д.Т. Теоретические аспекты производства продуктов животноводства на ближайшую перспективу / Материалы XII Международной научно-практической конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения» (г. Белгород, 20-21 ноября 2012 г.). - п. Майский: Изд-во Бел.ГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - Часть 2. - С. 107-111.
2. Гончаренко И.В., Винничук Д.Т. Системная модель будущего отрасли животноводства / Материалы Второго Международного научно-технического форума "Реализация государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы" посвященного 95-летию юбилею ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина (27-29 марта 2013 г.). - Омск, 2013. - С. 92-94.
3. Aquaculture methods. URL <https://www.seachoice.org/info-centre/aquaculture/aquaculture-methods/>
4. Польовий В. М. Аквапоніка як інноваційна технологія для вирощування екологічно чистих продуктів / В. М. Польовий, Х. А. Майборода // Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. - Рівне : НУВГП, 2022. - Вип. 3(99). - С. 116-126. URL <https://ep3.nuwm.edu.ua/24554/> 3.
5. Cristiano S., Baarset H., Bruckner C. et al. Innovative options for the reuse and valorisation of aquaculture sludge and fish mortalities: Sustainability evaluation through Life-Cycle Assessment URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622012306>
6. Лиховид П.В. Аквапоніка як сучасна технологія вирощування екологічно чистої плодоовочевої продукції. URL <https://www.pro-of.com.ua/akvaponika-yak-suchasna-texnologiya-viroshhuvannya-ekologichno-chisto%D1%97-plodoovochevo%D1%97-produkci%D1%97/>

УДК 639.3.04:597.551.412(477.41/.42)

Задорожній М. В., аспірант,

Бех В. В. д. с.- г. н, проф.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ;

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ АФРИКАНСЬКОГО СОМА У СТАВКАХ В ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Африканський сом вважається одним із найперспективніших видів для аквакультури в наслідок своєї невибагливості до умов вирощування та відносно не складною і легко-контрольованою технологією масового відтворення. В даний час розроблені технології вирощування сома в ставках і басейнах в тропічних країнах. З 1980-х років розпочали проводити дослідження з розведення сома в умовах помірного клімату, але для вирощування в водоймах з контрольованою температурою води, в основному — в установках замкнутого водопостачання. Цей вид вирощується в Нідерландах, Венгрії, Бельгії, Німеччині, Чехії, Польщі та ін. країнах помірного клімату [1].

Кларієвий сом є термофільною рибою — оптимальною для його розвитку вважається температура 24 – 28 °С, мінімальною 18 °С. При температурі 12 °С риба гине через кілька діб. Дихає киснем з атмосфери — для чого періодично піднімається до поверхні води і заковтує повітря. Використовувати атмосферний кисень допомагає зябровий апарат, що складається з зябрової камери та сильно розгалужених виростів на другій та четвертій зябрових дугах. Стійкий до забруднення води, різноманітних стрес-факторів та захворювань. Характеризується високим темпом росту, витримує надзвичайно високі щільності посадки [2-3].

На даний момент часу *Clarias gariepinus* — один із популярніших об'єктів прісноводної аквакультури. Освоєні технології його масового відтворення в риборозплідниках. Розроблені технології як для малих ферм, так і для промислових великих високотехнологічних підприємств, як для екстенсивних, так і для інтенсивних умов вирощування [3].

В Україні кларієвий сом вирощується переважно в УЗВ на підприємствах де є можливість підтримування оптимальних для цього виду умов вирощування. Але за не опублікованою інформацією відомо, що в літній період є можливість виростити африканського сома до товарної маси, зазвичай таке вирощування проводиться за екстенсивної або напівінтенсивної технології.

У результаті збору інформації виникла потреба у проведенні досліджень можливості вирощування товарного кларієвого сома в ставках на півночі України.

Тобто, планується вивчення особливостей біологічних процесів кларієвого сома в умовах ставкового методу вирощування в зоні полісся України. А саме: темп росту; споживання кормів; фізіологічні показники; якість води. А також зміну цих параметрів в залежності від температури.

Також планується дослідження оптимальної щільності посадки для ставків з обмеженим водопостачанням та дослідження поведінки риби під впливом природних факторів.

Одним з важливих досліджень є застосування кормів — вивчення споживання штучних кормів за наявності природної кормової бази.

Отже, на основі запланованих досліджень, можна буде розробити технологічні рекомендації по вирощуванню африканського сома в земляних ставках в зоні полісся України

Список використаних джерел:

1. Viveen, W. J. A.R., Richter, C.J.J., van Oordt, P.G.W.J., Janssen, J.A.L., Huisman, E.A. 1985. Practical manual for the culture of the African catfish (*Clarias gariepinus*). Published by: Directorate General International Cooperation of the Ministry of Foreign Affairs, The Hague, the Netherlands; Research Group for Comparative Endocrinology, Dept. of Zoology of the University of Utrecht, the Netherlands. pp. 107.

2. Janssen, J. 1987. Pond culture of the African Clariid catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) with special emphasis to its management. African Regional Aquaculture Centre, Port Harcourt, Nigeria. pp. 52.
3. Eding, E., Kamstra, A. 2002 Netherlands Farm Tune Recirculation Systems to Productin of Varied Species. Global Aquaculture Advocate 5, 52-54.
4. De Graaf, G.J. & Janssen, H. 1996. Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in Sub-Saharan Africa — a handbook. FAO Fisheries Technical Paper No. 362, FAO, Rome, Italy. pp.73.

УДК 639.2.08:597

Ю.Ю. Полінкевич, студентка

М. В. Леуський, асистент кафедри аквакультури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОМИСЛОВОМУ РИБАЛЬСТВІ: МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ РИБНОГО СТАДА

Рибальство – це важлива галузь господарства, яка забезпечує потребу людства в їжі, даючи змогу виловити рибу та інші морепродукти. Протягом останніх десятиліть промислове рибальство стало більш інтенсивним та масштабним, внаслідок чого рибальство потребує нових ефективних методів та засобів для моніторингу рибного стада. В сучасному світі є багато ресурсів для полегшення роботи рибної галузі. На допомогу приходять новітні технології, що допомагають підвищити ефективність рибальства та зберегти ресурси Світового океану.

Одним з таких методів є електронні методи спостереження. На початку 21-го століття електронний моніторинг став досить ефективним для вдосконалення вже існуючих програм контролю в рибальстві. Загалом система електронного моніторингу складається з датчиків та камер, які встановлені на рибачьких суднах – датчики активності, GPS, комп'ютерне обладнання та камери, що дозволяють здійснювати відео моніторинг і документування уловів. Камери встановлюються таким чином, щоб мінімально впливати на робочий процес екіпажу судна. Їхня кількість визначається відповідно до цілей моніторингу, найчастіше це 4 камери – одна спрямована на сортувальну стрічку, одна на робочу зону або ж палубу, ще одна для спостереження за витягуванням сітки, також камеру встановлюють у бункерах. У 2018 року був проведений аналіз, результат якого показав, що найбільше електронний моніторинг поширюється в Канаді, США та Європі. Також програма електронного моніторингу використовується Австралією для промислу тунця в Атлантичному та Індійському океанах. Протягом 2006-2018 років відбулося значне зростання кількості електронних систем моніторингу, встановлених на суднах по всьому світі[1].

Електронний моніторинг показує кількість виловленої риби, за який час її було виловлено (кількість годин або ж днів) та прилов. Ці дані надають змогу своєчасно отримувати дані про кількість виловленої риби, що забезпечить підтримку запасів морепродуктів та обмежить черезмірний вилов. Відомо, що такі системи спостереження використовують в Атлантичному океані для відстеження прилову блакитного тунця на суднах, що займаються ярусним промислом. Також на Алясці використовують даний вид моніторингу на суднах, що виловлюють донну рибу. Ці рибальські судна Аляски мають один з найбільших та найцінніших уловів в країні. Але незважаючи на ефективність програм електронного моніторингу є і проблеми впровадження таких систем: складне апаратне та програмне забезпечення, в залежності від різноманітності розмірів човні змінюється і програмне забезпечення та шкідливий вплив солоної води та хвиль на електроніку[2].

Поширене у рибальстві і використання засобів супутникового моніторингу. Супутникові системи дозволяють відстежувати рухи рибальських суден та визначати їх точне місцезнаходження. Це дозволяє контролювати кількість рибальських суден у певній зоні та відслідковувати їх маршрути, що зменшує ймовірність незаконного вилову риби. Крім того, супутникові системи дозволяють відслідковувати зміни в рибному стаді та прогнозувати рух риби, що допомагає рибалкам підібрати оптимальні місця для лову. За допомогою супутникових систем визначають середовища з найкращими умовами для існування, живлення та нересту риб. Провівши оцінку показників можна визначити найсприятливіші місця для рибальства[3].

Гідроакустичні системи також є важливим інструментом для моніторингу рибного стада в рибальстві. Вони використовують звукові хвилі для виявлення, локації та кількісної оцінки рибного стада в водоймах. За допомогою гідроакустичних систем можна збирати інформацію про розміри рибного стада, його розподіл та густину, а також визначати розміри окремих риб.

Гідроакустичні системи складаються з ехолота, яке випромінює звукові хвилі в воду та приймає їх відбитки від різних об'єктів, включаючи рибу. Отримані дані проходять обробку та аналізуються, щоб визначити характеристики рибного стада. Крім того, вони можуть бути використані для моніторингу екологічного стану водойм та допомагати визначити проблеми з рибним стадом, такі як перенаселення або забруднення води[4].

Застосовувати ехолот разом з гідролокатором для пошуку скупчень пелагічних і придонних риб досить ефективно. За допомогою ехолота можна виявляти наявність косяків під кілем судна, визначати глибину, їх місцезнаходження, протяжність і товщину, а також їх відносну щільність. Гідролокатор дозволяє шукати рибу в горизонтальному напрямку, виявляти косяки віддалені від судна та вимірювати відстань до них. Отримані дані з ехолота та гідролокатора допоможуть оцінити кількість риби в косяках, що дозволить ефективніше їх ловити за допомогою дрифтерних сіток, різноглибинних тралів та кошелькових неводів[5].

Інший метод моніторингу рибного стада, який все частіше використовують в промисловому рибальстві – це застосування дронів або безпілотників. Дрони можуть бути оснащені спеціальними камерами та сенсорами, які дозволяють зібрати велику кількість даних про рибу та її середовище. Дані, зібрані дронами, можуть бути використані для оцінки кількості риби в конкретному регіоні, аналізу місця життя та міграції риби, а також вивчення якості води. Їх можна використовувати не тільки в океані, а й в річках та озерах. Великою перевагою використання дронів є те що з його допомогою можна дослідити важкодоступні місця[6].

Таким чином, використання новітніх технологій у промисловому рибальстві є дуже важливим елементом забезпечення сталого розвитку галузі. Моніторинг рибних ресурсів, застосування засобів візуалізації даних та полегшення процедури обробки інформації на суднах дозволяє забезпечити точний контроль за станом рибного стада та передбачити його зміни в майбутньому.

Список використаних джерел

1. Fish and Fishers – «Electronic monitoring in fisheries: Lessons from global experiences and future opportunities» :
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/faf.12425>
2. ElectronicMonitoringExplained: <https://www.fisheries.noaa.gov/insight/electronic-monitoring-explained>
3. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 68, Issue 4, March 2011, Pages 651–666: «Satelliteremotesensingforanecosystemapproachtotofisheriesmanagement»
<https://translate.google.com/website?sl=en&tl=uk&hl=uk&prev=search&u=https://doi.org/10.1093/icesjms/fsq195>
4. Fishtrack – «HydroacousticsandSonar»:
<https://www.fishtrack.co.uk/services/fisheries/hydroacoustics-sonar.html>
5. Основи промислового рибальства: Конспект лекцій. – /Савусін В.П., Шекк П.В., Крюкова М.І.// Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 90 с.
6. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 75, Issue 1, January/February 2018, Pages 1
7. «Thepotentialforunmannedaerialvehicles (UAVs) toconductmarinefaunasurveysinplaceofmannedaircraft» <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx100>

УДК 602/604:639.3

Олифіренко А. С., студентка

Свириденко Н.П., к.с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВИКОРИСТАННЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ У РИБНИЦТВІ

На сьогодні активно розвиваються молекулярно-генетичні методи, які використовують з метою визначення певних збудників та показників продуктивності риб, успадкуванням певних ознак та ін. Сьогодні світ зіштовхнувся із ситуацією, коли традиційні підходи до рибогосподарських досліджень уже не відповідають сучасним вимогам. Наукова основа для моніторингу біорізноманіття та організації раціонального управління вимагає кількісної оцінки генетичних параметрів популяцій, що можливо тільки на основі молекулярно-генетичних маркерів, які залишаються одними з найважливіших інструментів для вивчення генетичної структури популяцій, всередині між видами диференціації і гібридизації об'єктів рибництва [2, 5].

Риби мають велику варіабельність фенотипової мінливості порівняно з іншими видами безхребетних. Залежно від умов навколишнього середовища риби мали значну різноманітність розмірів тіла та швидкості росту, як у внутрішньо-, так і між популяційних ситуаціях. В результаті швидкого розвитку методів аналізу ДНК продовжують використовуватися як важлива генетична інформація для визначення генофонду в природних і штучних популяціях риб. Вони також є корисними біомаркерами, оскільки з їх допомогою можна отримати дані про стан геологічних умов природних і штучних популяцій риб за короткий час за низьких витрат і відносно невеликих матеріальних ресурсів [3].

На сучасному етапі розвитку досліджень генетичних особливостей різних видів риб одним з перспективних є використання молекулярно-генетичних методів із застосування мікросателітних ДНК-маркерів. Мікросателіти (*STR – Short Tandem Repeats* або *SSR – Simple Sequence Repeats*) – це короткі, тандемні повтори ділянок ядерної (сателітної) ДНК довжиною від 2 до 6 пар нуклеотидів (п.н.), які через свої відносно невеликі розміри можуть легко ампліфікуватися у разі використання полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Мікросателіти відносно рівномірно розподілені по всьому геному і в класі риб зустрічаються на кожні 10 000 п.н. [6]. Вони характеризуються високим ступенем поліморфізму та кодомінантним типом успадкування, що дозволяє здійснювати оцінку внутрішньовидового генетичного різноманіття. Мікросателіти – селективно нейтральні маркери некодуючих ділянок ДНК, які не залежать від впливу відбору, проте деякі з них можуть зустрічатися в кодуючих областях та залежати від селективного тиску. Через високу швидкість виникнення популяційно-специфічних мутацій у *STR*-локусах, що складає близько 10⁻²-10⁻⁶ на локус за покоління проти 10⁻⁵-10⁻⁶ у структурних генах, вони є унікальним інструментом для контролю генетичного змішування порід, навіть якщо вони близькоспоріднені між собою. Мікросателітний аналіз широко використовують для встановлення походження та визначення генетичних взаємозв'язків між видами та популяціями в цілому шляхом реконструкції філогенетичного дерева та оцінки генетичних дистанцій [1, 4].

Сучасні дослідження з використанням мікросателітів потребують виконання наступних етапів: виділення ДНК зі зразків тканин, оптимізація та проведення ПЛР реакції, візуалізація даних методом електрофоретичного розділення ПЛР-продуктів в агарозному гелі або на генетичному ДНК-аналізаторі методом капілярного електрофорезу з подальшою інтерпретацією та обробкою даних за допомогою спеціального пакета комп'ютерних програм. До того ж, у разі застосування ДНК-аналізатора можливо здійснювати генетичний аналіз достатньо великої кількості зразків за відносно короткий період часу [1, 4].

Використання молекулярно-генетичних методів може суттєво полегшити процес формування генофонду риб з бажаним комплексом продуктивності за наявності попередньо виявлених найбільш значимих для цього процесу генетико-біохімічних систем та забезпечити збереження біорізноманіття різних видів риб.

Список використаних джерел:

1. Курта Х.М., Малишева О.О., Спиридонов В.Г. Сучасний стан і перспективи досліджень генетичної структури веслоноса (*Polyodon spathula*)(Огляд). Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України.-2016.-№6.
2. Організація селекційно-плеємної роботи в рибництві / [М. В. Гринжевський, І. М. Шерман, І. І. Грициняк та ін.]; під ред. М. В. Гринжевського, І. М. Шермана. – К.: «Рибка моя», 2006. – 352 с.
3. Тарасюк С. І. Аналіз генетичної структури коропа за використання молекулярно-генетичних маркерів/ Залоїло О. В. – Нагорнюк Т. А: Київ 2016
4. Askari, G., Shabani, A, Kolangi Miandare, H (2013) Application of molecular markers in fisheries and aquaculture. Scientific Journal of Animal Science. 2 (4), 82-88.
5. Çiftci Y.Fish Population Genetics and Applications of Molecular Markers to Fisheries and Aquaculture: I- Basic Principles of Fish Population Genetics / Y.Çiftci, I. Okumus // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. – 2002.
6. Dunham, Rex A. (2004) Aquaculture and fisheries biotechnology: genetic approaches, 372 p.

УДК 602.6:639.3

Ярчення Б.В., студент

Свириденко Н.П., к. с.-г. н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України***ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ РИБИ**

В нашому суспільстві дуже часто можна почути термін «генетично модифіковані організми». ГМО – це будь - який живий організм, який володіє новою комбінацією генетичного матеріалу, тобто це організм, генотип якого було змінено за допомогою методів генної інженерії. Генна інженерія не обійшла стороною й риб, тому було створено безліч видів яких зараз можна дуже часто зустріти. Генетично модифіковані риби (трансгенні риби) використовуються як в наукових дослідках, так і в якості домашніх тварин.

При створенні генетично модифікованої риби вчені використовують різні гени, отримані від інших видів тварин, в тому числі й гени людини. Близько 50 видів риб зазнали генетичної модифікації. Результатом стала комбінація понад 400 видів риб. Більшість змін стосуються таких видів, як атлантичний лосось (*Salmo salar*), тилapia (під) і звичайний короп (*Cyprinus carpio*).[1]

Як правило, генетична модифікація передбачає маніпуляції з ДНК. Для того, щоб рибки світилися в їх ДНК був поміщений ген однієї з тихоокеанських медуз, що відповідає за синтез флуоресцентного зеленого білка. Цей процес відомий як «цисгенез», при якому гени передаються між організмами, які можуть нормально розмножуватися, або «трансгенез», при якому гени одного виду додаються до іншого. Тобто, цисгенез і трансгенез використовують штучний перенос генів , що призводить до менш значних змін в геномі організму.[4]

Для перенесення гена в геном потрібного організму, наприклад риби, потрібен вектор, схожий на лентівірус, щоб механічно або фізично вставити змінений ген у ядро клітини-господаря за допомогою мікрошприца або генного пістолета. Впроваджуючи в геном риб різні гени, в тому числі екзотичних організмів, вчені створили види, які ростуть швидше і більш стійкі до хвороб.[2]

Наприклад, на полицях магазинів часто можна знайти рибу, яку ми їмо – лосось. Найчастіше це буде генетично модифікована риба, якій для того щоб досягти товарного вигляду потрібно близько 17 місяців, а дикому лососю потрібно від 24 до 30 місяців, щоб досягти товарного розміру (4-6 кг). Такі рекордні показники досягаються за рахунок спеціального гена, який дозволяє рибі рости швидше. Відомою компанією у цій галузі науки є GE Aquabounty, яка виробляє ГМ лосося під назвою "AquAdvantage Salmon". Цей лосось був створений шляхом впровадження гену, що прискорює його ріст, з іншого виду лосося (Chinook або каліфорнійський лосось). AquAdvantage Salmon отримав дозвіл на продаж у США у 2015 році. Цей ген контролює виробництво гормону росту у лосося, що дозволяє зменшити час його зростання на 40-50%, порівняно зі звичайним лососем. В результаті лосось AquAdvantage Salmon досягає ринкового розміру швидше, що може зменшити витрати на його вирощування. Також, ікра лосося AquAdvantage даватиме лише самок цієї ж риби. [3]

Серед видів декоративних риб найбільшою популярністю в період розвитку генної інженерії користувалася фірмова торгова марка GloFish, що продає генетично модифікованих флуоресцентних декоративних рибок. Назва складається з двох англійських слів: glow - «світитися» і fish - «риба». Спочатку GloFish був виведений за допомогою риби Danio Rerio - прісноводної риби сімейства корошових. Спочатку вчені створили рибу-ліхтар, яка світилася у воді, забрудненій промисловими відходами. Але так сталося, що GloFish зацікавився бізнесмен з компанії в Техасі, і почали генетично модифікувати цих риб в якості акваріумних рибок. Пізніше рибки, що світяться, буквально підірвали ринок акваріумів. І для того щоб далі розвивати так званих риб – ліхтарів, їхні яскраві сяючі кольори, вчені використали ДНК тропічної медузи, а саме ввели їм модифікованим шляхом зелений флуоресцентний білок. Однак не всі GloFish зелені. Швидше, існує кілька генних конструкцій, кожна з яких

кодує фенотип різного кольору, від флуоресцентного жовтого до флуоресцентного червоного, Тому, саме через це GloFish світиться як на сонці, так і на ультрафіолеті. [5,6]

Ще до появи GloFish у неї був конкурент – її називали «медака» або японська рисова риба. За кілька років до риби-ліхтаря тайванські вчені вивели різновид медаки, яка була забарвлена в блискучий зелений колір.

Позитивною стороною генетично модифікованої риби є те, що її часто вирощують із майже диких видів. Вони мають надзвичайну здатність схрещуватися між собою або з дикими родичами, тому, якщо їм вдасться уникнути біотичних або абіотичних заходів стримування, вони мають хороші шанси створити дім у дикій природі. Але, в той же час трансгенні триплоїдні риби були більш сприйнятливі до температурного стресу, мали більшу частоту деформацій (наприклад, аномалії очей та нижньої щелепи) та менш агресивні, ніж диплоїди. Інші проблеми з добробутом риб включають збільшення стресу в умовах нестачі кисню, викликаний підвищеною потребою в кисні.[3]

Отже, за допомогою генів різних організмів можна створити безліч генетично модифікованих організмів, в тому ж числі й риб, які в майбутньому будуть використовуватись в біологічних та медичних дослідженнях, генній терапії та у сільському господарстві.

Список використаних джерел:

1. <https://f2000.com.ua/kak-y-zachem-poluchyly-henetychesky-modyfytsirovannykh-ryb-40/>
2. https://ru.wikibrief.org/wiki/Genetically_modified_fish
3. Pollack A. Genetically Altered Salmon Get Closer to the Table. New York Times. Jun 25, 2010. Business Day section, online edition.
4. <https://wblog.wiki/uk/Cisgenesis>
5. <http://obaldenno.com/article/4367/geneticheski-modificirovannye-zhivotnye-ryby-i-rasteniya>
6. Л. Прей Технологія рекомбінантної ДНК і трансгенних тварин 2008 р. [Electronicresource]. Посилання: [https://www.nature.com/scitable/topicpage/recombinant-dna-technology-and-transgenic-animals-34513/#:~:text=GloFish%20\(Figure%201\)%20are%20a,fluorescent%20protein%20\(gfp\)%20gene.](https://www.nature.com/scitable/topicpage/recombinant-dna-technology-and-transgenic-animals-34513/#:~:text=GloFish%20(Figure%201)%20are%20a,fluorescent%20protein%20(gfp)%20gene.)

УДК: 597-113.31

Д.В. Кондратовець, студентка

Г.О. Котовська, доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ

БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЖИВЛЕННІ РИБ

Актуальність Годування риб комбінованими кормами життєва необхідна річ, якщо хочеться виростити товарну рибу. В своїй роботі ми приділили увагу саме поживним речовинам, які залучаються до обміну речовин в організмі риб і необхідні їй для забезпечення певних фізіологічних функцій. Оскільки різні корми містять у своєму складі поживні речовини у неоднаковій кількості, у практиці годівлі застосовується поняття поживності корму. Поживність корму – це його здатність задовольняти природні потреби риби у поживних речовинах. Саме цією проблематикою кількості поживних речовин в кормі ми і присвятили увагу в своїй роботі.

Аналіз літературних джерел або аналіз методик за темою дослідження. До основних поживних речовин, які мають входити до складу кормів, належать: протеїн з незамінними амінокислотами, жир, вуглеводи, мінеральні та біологічно активні речовини. Від якості і кількості поживних речовин, а також їхнього співвідношення залежать ріст, стан імунної системи, формування полових продуктів для відтворення якісного потомства, життєздатність риб і, взагалі, рибопродуктивність водойм [1, 2,4].

Білки є найважливішою поживною частиною корма. Вони виконують в організмі багато функцій (каталітичну, структурну, транспортну тощо) і повинні безперервно оновлюватись за рахунок постійного споживання і засвоєння відповідних кормів. За вмістом білку корма розподіляються на низькобілкові, які містять до 23 % протеїну, і високобілкові – більше 23 % протеїну. Крім того, за своїм походженням білки бувають рослинні та тваринні [3].

Жири в організмі риб використовуються як джерело енергії та жиророзчинних вітамінів А, Д і Е. Залежно від походження їх поділяють на тваринні і рослинні. Кожну з цих груп, у свою чергу, поділяють на рідкі і тверді. Рідкі жири, які мають підвищену кількість поліненасичених жирних кислот, є більш цінними для риб і перетравлюються на 90–95 %. Тверді жири в організмі риб засвоюються на 60–70 %. Потреба риб у жирах (залежно від вмісту протеїну) для коропа має становити 4–8, для форелі та осетра – 8–13 % [5].

Вуглеводи безпосередньо впливають на інтенсивність обміну жирів і протеїнів. Вони слугують джерелом енергії в організмі риб, потенційні запаси якої у вигляді глікогену накопичуються в печінці. Серед вирощувальних риб краще за всіх засвоюють вуглеводи коропові риби. Так, перетравність гідролізованих вуглеводів зернових злакових культур у коропа досягає 84 %, а коефіцієнт перетравності клітковини – 24–50 %. Найменш ефективно використовують вуглеводи лососеві риби за рахунок низького продукування інсуліну вуглеводний обмін цих риб має характер діабетного [].

Вітаміни – це низькомолекулярні біологічно активні з'єднання, що забезпечують нормальний перебіг біохімічних і фізіологічних процесів в організмі і впливають на обмін речовин. Вони, як правило, синтезуються в рослинах і є незамінними продуктами харчування тварин, тому що останні не здатні синтезувати їх самі. Будучи складовою частиною харчових продуктів, вітаміни на відміну від білків, вуглеводів і жирів не є джерелами енергії, і їх потрібно в дуже малій кількості. Вони виконують каталітичні функції і в більшості випадків служать кофакторами різноманітних ферментів. При нестачі вітамінів знижується синтез ферментів, як наслідок, порушується обмін речовин і засвоєння речовин корму, в результаті чого розвиваються різні авітамінози і гальмується зростання. Вітаміни вводять в сотові комбікормів найчастіше у вигляді преміксів, тобто суміші з наповнювачем. В якості наповнювача застосовують звичайно пшеничне борошно, дрібні висівки та ін. сипучі компоненти з низькою жирністю. Успішно застосовують форелевий премікс ПФ-1Ф, до складу якого входять: жиророзчинні вітаміни А, Д, Е, стабілізовані антиокислювачами (сантохін, ділудін), аскорбінова кислота і вітаміни групи В. Добре зарекомендували себе у

складі гранульованих комбікормів для коропа премікси П-2-1 і П-5-1, розроблені для птахівництва [5, 6].

Особливістю мінерального обміну у риб є те, що значну частину неорганічної речовини риби одержують із води через зябра, слизові покриви ротової порожнини і шкіру. Тому визначення потреб риб в мінеральних речовинах є досить складним процесом. Роль мінеральних речовин в організмі риб наступна: -кальцій - бере участь в створенні кісток, згортанні крові, а також виконує осморегуляторну роль; -фосфор - входить до складу нуклеопротейдів, фосфоліпідів; -калій та натрій - провідні осморегулюючі іони; -магній - підсилює дію трипсину і ліпази підшлункової залози; -залізо - необхідно для утворення гемоглобіну; -сірка - входить до складу багатьох білків організму; -мідь - приймає участь в активації ряду ферментів; -кобальт - впливає на кровотворення і дію гідролітичних ферментів [1].

Висновки і пропозиції. 1. До основних поживних речовин, які мають входити до складу кормів, належать: протеїн з незамінними амінокислотами, жир, вуглеводи, мінеральні та біологічно активні речовини. 2. Білки найважливіша частина корму, які повинні безперервно оновлюватись за рахунок постійного споживання і засвоєння відповідних кормів. 3. Жири в організмі риб використовуються як джерело енергії та жиророзчинних вітамінів А, Д і Е. 4. Вуглеводи безпосередньо впливають на інтенсивність обміну жирів і протеїнів. 5. Вітаміни це низькомолекулярні біологічно активні з'єднання які виконують каталітичні функції і в більшості випадків служать коферментами різноманітних ферментів. 6. Кожна мінеральна добавка виконує свою функцію.

Література

1. Біологічні основи годівлі риб / Тарасюк С. І., Дворецький А. І., Дерень О. В. [та ін.]. Дніпро : Адверта, 2015. 189 с.
2. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб. Київ: Рибка моя, 2007. 306 с.
3. Годівля риб / Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю. О. [та ін.]. Київ : Вища освіта, 2001. 269 с.
4. Желтов Ю. А. Рациональное кормление карповых рыб в аквакультуре. Киев: ИНКОС, 2008. 408 с.
5. Желтов Ю. А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбководстве. Киев : ИНКОС, 2006. 154 с.
6. Фермерське рибництво / Грициняк І. І., Гринжевський М. В., Третьак О. М. [та ін.]. Київ : Герб, 2008. 560 с.

О. А. Мамона, аспірант

В. В. Бех, д. с.-г. н., проф., зав. каф. аквакультури

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГОДІВНИЦЬ ТИПУ «РЕФЛЕКС» ДЛЯ ГОДІВЛІ КОРОПА У СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Годівля коропа у ставових господарствах України є найбільш значущим та затратним процесом у всьому циклі вирощування риби. У кормах закладений доволі високий відсоток собівартості продукції, іноді він доходить до 60-70 % вартості кілограма відгодованої риби. Тому правильна та вигідна технологія годівлі коропа дуже важлива.

На даний час переважна більшість господарств використовує годівлю коропа вручну – просто з плавзасобу прямо у воду робітники вносять корми. Такий спосіб вкрай неекономічний та вимагає дуже великих витрат кормів, часу та людино – годин. Також є неможливим контролювати кількість з'їденого корму, активність риби на кормовому місці. Нез'їдений корм, який залишився при такому способі годівлі вкрай негативно впливає на гідрохімічний режим водойми, і як наслідок – прямо впливає на загальний стан риби. Тож, оптимізуючи процес годівлі, обов'язково потрібно застосовувати технології, які дозволять знизити конверсію кормів, використовувати менше часу та людино – годин для годівлі, та інше. Але в цей час ці технології мають бути зрозумілі, прості у використанні а самі пристрої повинні бути невибагливі та мати простий принцип роботи. Цим усім критеріям ідеально відповідають годівниці, які працюють згідно рефлексам риби – так звані годівниці типу «рефлекс».

Годівниці, які працюють згідно рефлексам риби для годівлі використовуються у аквакультурі досить давно, приблизно з середини минулого століття. Схематично власне годівниця влаштована так – бункер, у який засипається кормова маса, конус, через який корм висипається на кормовий столик та маятник. Бункер та кормовий столик знаходяться не у воді, а маятник обов'язково занурений у воду.

Є дуже багато систем та видів даних пристроїв, але принцип у них один – всі вони працюють згідно рефлексам риби : риба торкає маятник та отримує порцію корму. Переваги годівниць «рефлекс» :

- корм не знаходиться у воді, а зберігається у бункері
- короп може кормитися з годівниці у будь який час доби
- зайвий корм не попаде у воду і не спричинить гідрохімічний та гідробіологічний дисбаланс
- виключено поїдання корму іншими тваринами
- економія корму 50% проти годівлі вручну
- зниження кормового коефіцієнту
- майже відсутність різнобою у розмірі риби

У 2022 році були проведені експерименти з високопротеїновими кормами для коропа на двох водоймах у Черкаській області. Результати показали 50 % економію кормів проти годівлі вручну, знижений кормовий коефіцієнт 2,0 проти 3,1 при годівлі вручну. Якщо це все перевести у чисті гроші, економічний ефект дуже відчутний. Годівниці рефлекс дозволяють підняти рентабельність вирощування коропа приблизно до 9 – 15%.

Усе вищезазначене свідчить про те, що використовувати годівниці рефлекс у ставових господарствах більш ніж доцільно. Тому необхідно вести роз'яснювальну роботу щодо ефективності використання годівниць як у дрібних фермерських господарствах так і великих рибних господарствах.

Список використаних джерел.

1. Вовк Н.І., Божик В.Й. Іхтіопатологія. Київ, 2014. 308 с
2. Желтов Ю.А. Кормление племенных карпов разных возрастов в прудовых хозяйствах. / Ю.А. Желтов, А.А. Алексеенко// М.: Инкос. – 2006. – 169с.

3. Желтов Ю.А, Гринжевський М.В., Демченко І.Ф. та ін. Рекомендації з використання місцевих та нетрадиційних кормів для годівлі коропа у ставах. _ 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 риб. – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
7. Состояния мирового рыбководства и аквакультуры. Возможности и проблемы. // Департамент рыбководства и аквакультуры ФАО. Продовольственная сельскохозяйственная организация Объединённых Наций. Рим, 2014. – 233с.
8. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П.Т. Галасун и др. Москва: Пищевая Промышленность, 1976, 46 с
9. <http://fishcenter.com.ua/catalog/feeders-for-fish/refleks>

УДК 543;55.054.1:546.73,74

Д. В. Кондратовець, студентка

В. М. Галімова, к.х.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВМІСТУ КАДМІЮ У ВОДІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ

Актуальною проблемою сьогодення є якість води, оскільки майже всі процеси в життєдіяльності організмів риб відбуваються у воді. Саме вода є надзвичайно важливою складовою природи. Однак, внаслідок антропогенного впливу, діяльності людини відбувається її забруднення та змінюється природний склад та виникає необхідність контролю якості води на вміст таких небезпечних токсикантів, як важкі метали.

У зв'язку з повномасштабним вторгненням росії на територію України та веденням військових дій стан забруднення водойм суттєво підвищився і погіршився.

Також, внаслідок неконтрольованого застосування мінеральних добрив та хімічних засобів боротьби із шкідниками та хворобами рослин відбувається збільшення у воді хімічних речовин, серед яких і важкі метали, що, у свою чергу, негативно впливають на організм риб.

Токсична дія при підвищенні концентрацій Cu, Cd, Pb, Cr, Mn, Hg, Fe, Al, Se, Sn у довкіллі проявляється у першу чергу на стані зябер та шкірних покривів риби[2].

Відбувається зниження дифузної здатності та руйнування респіраторного епітелію зябер, кровотечі, зміни з боку пігментних клітин - хроматофорів, структурні зміни епідермального шару зябер. Шкіра та зябра вкриваються слизом, що перешкоджає нормальному газообміну. В результаті цих змін в організмі риб відбувається нестача кисню та накопичення вуглекислоти.

Збільшення вмісту Cd в організмі риби призводить до пригнічення синтезу ферментів та протеїнів, до зменшення розміру еритроцитів, зниженню рН крові, відмиранню рецепторних клітин бічної лінії, погіршенню роботи інших органів чуття, порушенню функціонування нирок та репродуктивної функції [3].

У разі отруєння риби важкими металами, виділяють такі наслідки: неспокій, підвищення частоти дихання, рясне виділення слизи, далі слідує глибоке дихання, зниження реакції на зовнішні подразнення, риби рухаються поштовхами (безсистемними кидками), намагаються вистрибнути з води, відбувається порушення рівноваги і риби перекидаються на бік, потім

аритмічне дихання і смерть без судом. Швидкість перебігу певних стадій отруєння залежить від концентрації токсиканту у воді та видової чутливості риб.

Отже, підвищення вмісту важких металів призводить до зниження виживання, темпів росту, плодючості, і в кінці кінців, викликає загибель організму. Змінюється вік дозрівання самиць. У самців відмічено зменшення кількості сперматогоній та сперматоцитів, порушується сам хід сперматогенезу. Значні аномалії при підвищеному вмісті отрутохімікатів у навколишньому середовищі виявляються у період ембріонального та раннього постембріонального розвитку кісткових риб [4].

За останні 10 років зареєстровано понад 200 випадків масової загибелі риби у водоймах України, де загинуло понад 160 тис. тон риби. Як наслідок – хронічне забруднення водойм України та збіднення їх іхтіофауни, зниження уловів та зменшення питомої частки особливо цінних видів [3].

<https://nubip.edu.ua/node/86625>

Для контролю якості води на вміст кадмію у ставку для розведення риби (с. Глеваха, Васильківський район, Київська область) відібрано проби води посезонно (восени, взимку, навесні, влітку)

Зразки проби води готували згідно методики підготовки проби води для електрохімічного контролю на вміст кадмію на аналізаторі солей важких металів «М-ХА1000-5» . [5, 6].

Для цього пробу води об'ємом 1 літр фільтрували, випаровували до стану вологих солей, мінералізували органічні домішки додаванням HNO_3 (конц.) та розчином H_2O_2 (33%) у співвідношенні 1:1.

Згідно програми приладу М-ХА1000-5 провели дослідження вмісту кадмію.

Таблиця – Результати вимірювання кадмію у зразках води ($P=0,95$; $n=4$)

Зразок води	Час відбору	Концентрація Cd(II) , мг/дм^3		
		1-й відбір	2-й відбір	Середній вміст
Озеро Глевахівське, с. Глеваха, Фастівського району	зимовий період	$(5,6 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$	$(4,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$	$(5,05 \pm 0,25) \cdot 10^{-4}$
Озеро Лимарь, с. Глеваха, Фастівського району		$(4,7 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$	$(3,8 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$	$(4,25 \pm 0,25) \cdot 10^{-4}$
Озеро Глевахівське, с. Глеваха, Фастівського району	весняно-літній період	$(1,9 \pm 0,8) \cdot 10^{-4}$	$(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$	$(1,09 \pm 0,25) \cdot 10^{-3}$
Озеро Лимарь, с. Глеваха, Фастівського району		$(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$	$(1,3 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$	$(1,25 \pm 0,21) \cdot 10^{-3}$

За результатами аналізу встановлено, що у зимовий період вміст кадмію у воді значно збільшений, і це негативно впливає на гідробіоти.

Список використаних джерел:

1. <https://consumer-cv.gov.ua/blog/2022/05/04/chas-zaryblyuvaty-stavky/>
2. <http://www.novaecologia.org/voecos-522-1.html>
3. http://lnau.lviv.ua/lnau/attachments/3873_dis.pdf
4. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/43572/1>
5. Electrochemical Control of Microconcentrations of Cadmium in Aquatic Environments / V.A. Kopilevich, V. I. Maksin, V. M. Galimova, I.V. Surovtsev, R.V. Lavrik, J. Water Chem. Technol. 43, 336–341 (2021)

6. V.M. Galimova, V.V. Mank, V.I. Maksin, T.V. Surovtseva The assessment of the state of pollution of the waters of the Transcarpathian rivers with heavy metals // Journal of water chemistry and technology. – 2011. – Vol. 33, № 2. – pp. 199-203.

7. V.M. Galimova, I.V. Surovtsev, V.V. Mank, V.I. Maksin, V.A. Kopilevich. Determination of arsenic in the water using the method of inversion chronopotentiometry // Journal of water chemistry and technology. – 2012. – Vol. 34, № 6. – pp. 284-287.

УДК 543;55.054.1:546.73,74

М. О. Савчук, студент

В. М. Галімова, к. х. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ РТУТІ НА ЖИТТЯ ГІДРОБІОНТІВ

Ртуть – високотоксична кумулятивна отрута, яка у наслідок антропогенного впливу та по трофічних ланцюгах потрапляє до риби, яку споживає людина. І чим вище рівень концентрації ртуті у рибі - тим більше ризик отримати серйозні проблеми із здоров'ям у людини, насамперед, із нервовою системою [1].

Тема токсикологічного впливу ртуті на життя гідробіонтів є важливою та актуальною, оскільки ртуть потрапляє до водних систем внаслідок антропогенної діяльності: 1) використання ртутьвмісних пестицидів у сільському господарстві та промислових відходів; 2) техногенного розсіювання водорозчинних солей, органічних сполук Hg, які відрізняються геохімічною рухомістю у порівнянні з природними (переважно сульфідними), малорозчинними, мало леткими сполуками ртуті і тому більш загрозливі в екологічному відношенні [2]

Внаслідок техногенних викидів відбувається накопичення ртуті в атмосферному повітрі та перенесення її у ґрунт та у поверхневі води річок та океанів. [3]. З водного середовища розчинні форми ртуті виводяться в донні відкладення де ртуть міцно фіксується ґрунтом за рахунок утворення комплексних сполук з гуміновими кислотами. Період виведення ртуті з ґрунту 250 років. Ртуть відрізняється високою токсичністю для будь-яких форм життя і є дані про її мутагенну та тератогенну дії [3].

Hg вивільняється з різноманітних природних і антропогенних джерел у три фази природних водойм, тобто тверду, водну та біологічну фази; існує переважно у формах Hg^{2+} , $\text{Hg}(\text{OH})_2$, CH_3Hg^+ , $\text{CH}_3\text{Hg}(\text{OH})$, CH_3HgCl і $\text{C}_6\text{H}_5\text{Hg}^+$ у водній фазі, у формах Hg^+ , Hg^0 , HgO , HgS , $\text{CH}_3\text{Hg}(\text{SR})$, $(\text{CH}_3\text{Hg})_2\text{S}$ у твердій фазі та у вигляді Hg^{2+} , C_3Hg^+ і CH_3HgCH_3 .

У природних водоймах високотоксична метилртуть (MeHg), яка трансформована деякими гідрофітними мікроорганізмами (бактеріями), є основним джерелом впливу Hg на загальну популяцію риб і викликає біозбільшення, що порушує водну харчову мережу. Метилртуть – це нейротоксин, який особливо небезпечний для дітей і вагітних жінок. Крім того, MeHg впливає на кілька біологічних процесів: 1) посилює перекисне окислення ліпідів, генерує активні форми кисню (АФК), виснажує глутатіон (GSH), знижує цілісність клітинної мембрани, змінює клітинну сигналізацію та мітохондріальний вплив, змінює репарацію ДНК та імунomodуючий вплив, впливає на регуляцію Ca^{2+} викликає глутаматний і кальцієвий дисгомеостаз і змінює метилювання ДНК, що, в свою чергу, має негативний вплив на здоров'я людини [3].

Найчастіше риба та молюски здатні накопичувати у своїх органах сполуки метилртуті та інші її високотоксичні органічні сполуки. Так, види риб, які мають велику тривалість життя і перебувають вище на харчовому ланцюзі (марлін, тунець, акула, риба-меч, королівська макрель, кафельник, щука і озерна форель) здатні накопичувати найбільшу кількість ртуті у порівнянні із іншими. У рибних продуктах знаходять різну кількість важких металів, серед яких і жиророзчинні сполуки ртуті. Тому споживання риби на сьогодні є найбільш значним джерелом потрапляння ртуті до організму дорослої людини та дитини [3], що у першу чергу може вплинути на нейроповедінковий розвиток дітей та їх здоров'я.

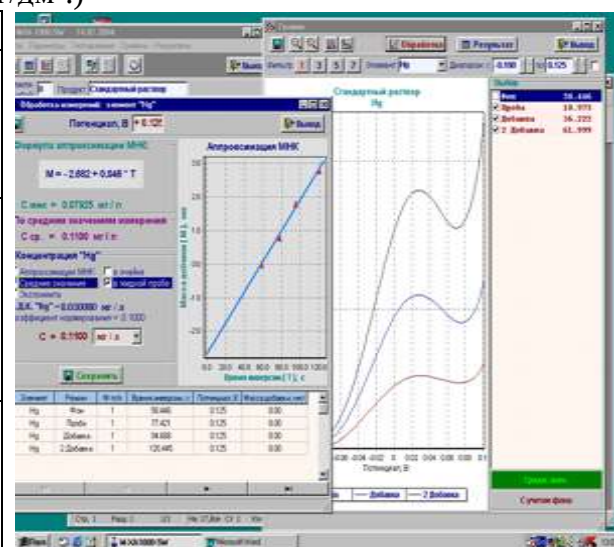
Для контролю вмісту ртуті у воді застосовано електрохімічний метод інверсійної хронопотенціометрії (ІХП) [4, 5].

Для аналізу пробу води (0,1 дм³) переносили до конічної колби об'ємом 250 см³, додавали 1 – 3 см³ конц. HNO₃, 1 – 3 см³ 33% H₂O₂ та залишали на годину. Колбу з розчином закріплювали в штативі і поміщали над водяною лазнею так, щоб між водою і колбою була відстань 2-3 см. Розчин нагрівали при поступовому підвищенні температури до 70 С і випарювали до 2 см³, розчиняли в 2М HCl і кількісно переносили в мірну колбу на 25 см³ [4].

Градувальні розчини Hg (II) з концентрацією 10,0 1,0 та 0,1 мкг/см³ готували розведенням стандартного розчину МСО 0345:2002, ДСЗП 022.6-96 з концентрацією 100 мкг/см³. Фоновий розчин готували безпосередньо перед вимірюванням: до 9 см³ 1М HCl додавали 1см³ розчину (0,2М KI + 1,6% Na₂EDTA) і 0,1см³ 1N Na₂S₂O₃. Результати вимірювань наведено у таблиці.

Таблиця – Вміст ртуті у водних об'єктах (мг/дм³.)

Об'єкт досліджень	Вміст ртуті
Вода питна - водогін, м.Київ, Голосіївський район	0,0022± 0,0001
Ставок для ведення рибогосподарства Фастівський р-н с. Глеваха	0,0051± 0,0001



Вікно програми – Вимірювання ртуті у воді на аналізаторі М-ХА1000-5

За результатами вимірювань вміст ртуті у пробах води не перевищує нормативи і є придатною для пиття та розведення риби у ставку

Список використаних джерел

1. <https://www.rbc.ua/ukr/styler/ryba-sposobna-vyzvat-nervnye-rasstroystva-1619008388.html>
2. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/23/15929>
3. Аль-Сулайті, М.М.; Soubra, L.; Аль-Гуті, Массачусетс. Причини та наслідки забруднення морського середовища ртуттю та метилртуттю: огляд. Curr. забруднення. Rep. 2022 , 8 , 249–272
4. V.M. Galimova, I.V. Surovtsev, V.V. Mank, V.A. Kopilevich, V.I. Maksin. Inversion-chronopotentiometric analysis of mercury in water // Journal of water chemistry and technology. – 2013. – Vol. 35, № 5. – pp. 210-214.
5. V.M. Galimova, V.V. Mank, V.I. Maksin, T.V. Surovtseva The assessment of the state of pollution of the waters of the Transcarpathian rivers with heavy metals // Journal of water chemistry and technology. – 2011. – Vol. 33, № 2. – pp. 199-203.

УДК 543.253:628.33

Я. О. Волков, студент

В. М. Галімова, к.х.н., доцент

Р. В. Лаврик, к.х.н., доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ МІДІ У ВОДІ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ РИБИ

На сьогодні проблема антропогенного забруднення водного середовища внаслідок є актуальною, глобальною та постійно зростаючою. Відомо, що серед постійних забруднювачів, до яких відносяться важкі метали, одним із найбільш токсичних для гідробіонтів є мідь. Тому необхідно здійснювати постійний контроль міді у водних середовищах для вирощування риби.

З іншого боку, мідь є біометалом, природним мікроелементом, який необхідний для організму і виконує багато біологічних функцій: входить до структури ферментів, впливає на стан судин, кісток і шкіри, імунітету, на вироблення гемоглобіну та еритроцитів у крові [1]. Однак, підвищений вміст міді є токсичним для людини і для гідробіонтів [2].

Мідь виявляє токсичність через утворення активних форм кисню, а при підвищених його рівнях знижується антиоксидантний захист організму та відбувається окислювальне пошкодження клітинних компонентів, таких як білки, ліпіди та ДНК [3, 4].

Високий рівень вмісту міді у воді та у кормах для риб може порушувати гомеостаз в організмі риб та призводити до розвитку токсикозів. Встановлено, що у першу чергу, внаслідок отруєння солями міді, розвивалися патологічні зміни у печінці риб [5], також відмічались порушення ембріонального розвитку райдужної форелі, які настають при концентраціях міді 0,02 – 0,04 мг/л у м'якій воді та 0,08 мг/л у жорсткій воді, тоді як для коропа – при концентраціях міді вище 0,5 мг/л у м'якій воді [5, 6].

Під час гострого отруєння сполуками міді у риб спостерігались сильна активність та збудження, а тіло їх покривалось коагульованим слизом світло-блакитного кольору. У зябрах і шкірі спостерігалась гіперемія, дистрофія, некробіоз та десквамація покривного епітелію, у печінці та нирках – зерниста дистрофія та деструкція еритроцитів.

При хронічному впливі сульфату міді кількість слизу зменшено, шкірні покриви бліді, жорсткі, порушена цілісність плавників, риби виснажені [5, 6].

Вживання такої риби в їжу є небезпечним для людини, тому важливо контролювати вміст міді у воді де вона вирощується.

Основними шляхами забруднення води міддю є засоби захисту рослин (мідний купорос, бордоська суміш, пестициди, гербіциди, протруювачі зерна), а також, корозія труб, кранів і водопровідної арматури [7]. Значним джерелом забруднення довкілля міддю та іншими важкими металами є підприємства чорної металургії [8].

З метою розводити рибу та дати оцінку якості води взято для аналізу на вміст міді проби води, які відібрано у водоймах з різним антропогенним навантаженням: 1) затока Дніпра, район Корчувате, м. Київ, де поруч розташовано цементний завод, ТЕЦ-5, Столичне шосе, і ця зона має велике техногенне навантаження; 2) озеро Лимар, с. Глеваха, яке має значне навантаження, оскільки навколо його житлові будинки, і дощові води зі стоками потрапляють в це озеро. Поруч знаходяться земельні ділянки для вирощування сільськогосподарської продукції та поблизу автодорога Київ – Одеса із значним навантаженням. 3) озеро с. Лісники, Київська обл., розташовано у екологічно – чистому районі, де поруч є зона відпочинку і має найменший вплив техногенного навантаження.

Для проведення аналізу природну воду фільтрували через фільтр „біла” або „синя” смуга. Отриманий фільтрат в кількості 100 см³ повільно випаровували у термостійкому хімічному стакані до об'єму 5-8 см³, охолоджували. Для подальшої мінералізації розчинених у воді органічних речовин додавали 1 см³ HNO₃ (густина 1,40 г/см³) та 2 см³ H₂O₂ (30%). Суміш залишали на 15 хвилин, а потім випаровували до сухого стану. Сухий залишок розчиняли у

25см³ 2М соляної кислоти. Аналіз вмісту міді у природних водах проводили із застосуванням аналізатора солей важких металів та згідно електрохімічного циклу, який введено в програму приладу М-ХА1000-5 [9]. Аналіз вимірювання проводили за методом добавок.

В таблиці приведено результати вимірювань вмісту важких металів у зразках води з різним антропогенним навантаженням.

Таблиця – Результати визначення важких металів у воді на приладі М-ХА1000-5

Проби води	Концентрація, мг/дм ³	
	Cu	
Вода затока Дніпра, район Корчувате	5, 63	
Вода озеро Лимар, с. Глеваха	0,00445	
Вода озеро с. Лісники	0,0451	

За отриманими результатами найбільший вміст міді спостерігали у пробі води № 1 (затока Дніпра, район Корчувате, м. Київ), оскільки у затоці вода має стоячий режим та внаслідок техногенного навантаження відбувається накопичення вмісту важких металів серед яких і мідь. В даній зоні вирощувати рибу та споживати її у їжу людиною заборонено.

Список використаних джерел:

1. <https://novadoba.com.ua/223828-navischo-nashomu-organizmu-mid.html>
2. Віаренго, А. Важкі метали в морських безхребетних: механізми регуляції та токсичність на клітинному рівні Rev. Aquat. Sci. 1989 , 1 , 295 – 317 [CAS].
3. Krumschnabel, G.; Manzl, C.; Berger, C.; Hofer, B. Oxidative stress, mitochondrial permeability transition, and cell death in Cu-exposed trout hepatocytes Toxicol. Appl. Pharmacol. 2005, 209 (1) 62– 73[Crossref], [PubMed], [CAS], Google Scholar17Oxidative stress, mitochondrial permeability transition, and cell death in Cu-exposed trout hepatocytesKrumschnabel, Gerhard; Manzl, Claudia; Berger, Christian; Hofer, BettinaToxicology and Applied Pharmacology (2005), 209 (1), 62-73CODEN: TXAPA9; ISSN:0041-008X.
- 4 Lushchak, V. I. Environmentally induced oxidative stress in aquatic animals Aquat. Toxicol. 2011, 101 (1) 13– 30[Crossref], [PubMed], [CAS], Google Scholar18Environmentally induced oxidative stress in aquatic animalsLushchak, Volodymyr I.Aquatic Toxicology (2011), 101 (1), 13-30CODEN: AQTODG; ISSN:0166-445X.
- 5 <https://www.dissercat.com/content/vliyanie-tyazhelykh-metallov-na-organizm-ryb-vyrashchivaemykh-na-sbrosnykh-vodakh-elektrosta>
6. <http://aqualux.vn.ua/watercopper/>
7. <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21295/>
8. Electrochemical Control of Microconcentrations of Cadmium in Aquatic Environments / V.A. Kopilevich, V. I. Maksin, V. M. Galimova, I.V. Surovtsev , R.V. Lavrik, J. Water Chem. Technol. 43, 336–341 (2021)
9. Kopilevich V.A. Determination of trace amounts of iodide ions in water using pulse inverse chronopotentiometry / V.A. Kopilevich, I.V. Surovtsev, V.M. Galimova, V.I. Maksin, V.V. Mank // Journal of Water Chemistry and Technology, 2017, Vol. 39, No. 5, P. 1–5.

УДК 574.64:[574.58:546.72]

Мозгова Д.І., студентка

Галімова В.М. к.х.н., доцент

Національний університет водних біоресурсів і природокористування України, м.Київ

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАЛІЗА У ВОДІ НА ГІДРОБІОНТИ

Якість води та її сольовий вміст мають великий вплив на рибу, особливо при їх вирощуванні у акваріумі. Тому важливо проводити контроль води на вміст розчинних солей та вміст важких металів, до яких відноситься і залізо. Вплив розчинених у воді солей на організм риби полягає в тому, що від їх кількості залежить рівень осмотичного тиску. Більшість риб пристосована до життя в розчинах більш-менш певного осмотичного тиску і при перенесенні їх у воду з іншим осмотичним тиском, риби досить швидко гинуть.

Велике значення має також і склад солей, так як вони і безпосередньо, і опосередковано впливають на життєдіяльність риб.

В організм риб солі проникають через ротову порожнину, зябра і шкіру, причому проникнення солей через шкіру залежить від щільності лускатого покриву.

Також, спостерігається великий непрямий вплив солей на організм риб. Кількість і склад солей, що виносяться з площі водозбору або внесених як добриво у воду ставка, сприяють збільшенню біогенних речовин у водоймі, а значить, створюють основу для розвитку харчових організмів для риб (фітопланктон, зоопланктон, бентос), тобто сприяють покращенню харчування риб [1].

Серед всіх металів особливе місце займає залізо, оскільки при його концентрації у воді $0,2 \text{ мг/дм}^3$ відбувається різке зниження газообміну у риб, що значно уповільнює їх зростання і навпаки, концентрація заліза у воді до $0,1 \text{ мг/дм}^3$ стимулює зростання риби. Збільшення вмісту заліза у воді призводить до незначного зниження інтенсивності споживання кисню рибами[1].

У водному середовищі найбільш поширеними є двовалентне залізо Fe(II) – розчинне у воді), та тривалентне залізо Fe(III) – нерозчинне у воді (окислений стан). Вода з колодязів, у якій незначна кількість розчиненого кисню, містить більше двовалентного заліза. Серед риб, більш чутливим до впливу заліза є минь, ніж соми чи лососеві.

Оскільки двовалентне залізо розчиняється у воді, тому є прозорим і безбарвним, однак наявність заліза може бути проблемою в інкубаторії чи установі для вирощування риби.

З іншого боку, окислене залізо у формі оксиду заліза (III) є менш токсичним, гідроксид заліза (іржа) у воді легше видаляється фізичними засобами.

Токсична дія оксиду заліза більш пов'язана із закупоркою зябер, що знижує газообмін.

У районах з високим вмістом у воді розчиненого заліза, рибоводи окислюють іони двохвалентного заліза в тривалентне залізо через розбризкувальні башти.

Це може супроводжуватися фільтрацією води за допомогою піщаних фільтрів та відстійників, які затримують і згодом видаляють залізо шляхом зворотного промивання.

У деяких інкубаторіях для мінімізації навантаження заліза, застосовують мікронні фільтри, які у воді потребують регулярного промивання фільтрів. Ці кроки можуть бути дуже ефективними для зниження концентрації заліза з колодязної води від понад 50 мг на літр до нижче 0,001 мг на літр, як ми виміряли в нашій лабораторії [2].

Для дослідження взято 2 акваріуми та 2 риби виду «Гуппі». У перший акваріум налили воду, яка була попередньо очищена реактивом типу «Tetra Aqua Safe», до складу якого входять такі хімічні сполуки та речовини як Sodium Hydroxymethane Sulfinat, Chelating Compounds, Polyvinylpyrrolidones, Seaweed Biopolymers, Organic Hydrocolloids. (Гідроксиметансульфінат натрію, хелатні сполуки, полівінілпіролідони, біополімери морських водоростей, органічні гідроколоїди), а також входять до складу магній та вітамін В у якості антистресового фактору. За їх допомогою водопровідну воду перетворюють у безпечну для риб, а саме зв'язують важкі метали, повністю нейтралізують хлор та додають активні нейтралізуючі речовини.

У другий акваріум налили воду без очистки з під-крану, водогін, та помістили риб, і спостерігали за ними декілька днів. За результатом дослідження встановлено, що гуппі, яка була в акваріумі під номером 1, тобто жила у очищеній воді, була живою і поводити себе активно. Натомість, гуппі, в акваріумі під номером 2, знаходилась у неочищеній від заліза воді і загинула.

За методом спектрофотометрії виконано вимірювання вмісту заліза у воді акваріума 1 з реактивом типу «Tetra Aqua Safe» та у воді акваріума 2 (вода без очищення) і встановлено, що вміст заліза загального у неочищеній воді у 2,5 рази перевищує рівень допустимого вмісту заліза у воді для риб, що і привело до її загибелі.

Список використаних джерел:

1.<https://www.ujecology.com/articles/effect-of-feed-additives-from-marine-hydrobionts-on-the-protein-metabolism-condition-in-broiler-chickens.pdf>

2.<https://www.globalseafood.org/advocate/implications-of-excessive-water-iron-to-fish-health-and-some-mitigation-strategies/>

ГІДРОБІОЛОГІЯ



ТА ІХТІОЛОГІЯ



УДК 574.58:639.3.04

К. І. Парінов, студент

А. А. Макаренко, Ph.D, старший викладач

П. Г. Шевченко, к.б.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВПЛИВ ГІДРОХІМІЧНИХ ЧИННИКІВ, ФІТО-, ЗООПЛАНКТОНУ ТА ЗООБЕНТОСУ НА ЯКІСТЬ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ

На результати вирощування рибопосадкового матеріалу впливають гідрохімічний та гідробіологічний режими водойм. Формування хімічного складу вод ставків залежить від кліматичних умов, складу ґрунтів, біологічних чинників, інтенсивності водопостачання, каламутності, інтенсифікаційних заходів та ін. Хімічний режим визначає ефективність розвитку біоти і продукційні характеристики водойм. Якщо показники якості водного середовища виходять за межі гранично допустимих, це може привести до зниження швидкості зростання риб, їх захворюваності, зниження природної продуктивності ставів, ефтрофікації, задухи тощо. Для запобігання таких негативних явищ необхідний постійний моніторинг стану середовища. При дослідженні ставів північного степу України встановлено, що концентрація кисню у середньому за сезон становила $4,0\text{--}4,6 \text{ мг/дм}^3$ і не була нижчою за $2,5 \text{ мг/дм}^3$. Концентрація сполук азоту та фосфору коливались у межах $0,30\text{--}1,50 \text{ мг N/дм}^3$ та $0,05\text{--}0,72 \text{ мг P/дм}^3$ відповідно. Перманганатна окислюваність визначалась рівнем інтенсифікації виробництва та ступенем водообміну і коливалась протягом сезону від $5,2$ до $28,3 \text{ мг O/дм}^3$. Вода ставів належала до гідрокарбонатного класу групи натрію. Середньосезонна загальна мінералізація води складала 800 мг/дм^3 (від 307 до 1300 мг/дм^3). Найвищих показників вона досягала у другій половині вегетаційного сезону на фоні підвищення температури вод та зниження об'єму водопостачання в ставах внаслідок випаровування та фільтрації на $50\text{--}60 \%$ [2]. Для ставів південної степової зони України характерним є рівень вмісту кисню у воді $2,7\text{--}8,6 \text{ мг/дм}^3$. З підвищенням температури водневий показник зростав з $7,00$ до $9,07$. Вміст нітратів коливався від $0,1$ до $5,04 \text{ мг/дм}^3$, хлоридів складав $44,5 \text{ мг/дм}^3$, сульфатів – $82,6 \text{ мг/дм}^3$, гідрокарбонатів – 210 мг/дм^3 . Інтенсивний розвиток фітопланктону і макрофітів зумовив зниження вмісту фосфатів до $0,19\text{--}0,40 \text{ мг/дм}^3$. Перманганатна окислюваність протягом сезону збільшувалася від $7,25$ до $30,90 \text{ мг/дм}^3$. Вміст азоту був $2,0\text{--}2,2 \text{ мг/дм}^3$, фосфору від $0,21$ до $0,55 \text{ мг/дм}^3$ [4]. Особливе значення при пасовищному вирощуванні посадкового матеріалу має розвиток природної кормової бази. Кормова база будь-якої водойми є динамічною системою до складу якої входять організми всіх трофічних рівнів, тісно пов'язаних між собою.

На початковому етапі вирощування рибопосадкового матеріалу найважливіше значення має зоопланктон, представлений коловертками, гіллястовусими та веслоногими ракоподібними. Рівень розвитку фіто- і зоопланктону у вирощувальних водоймах визначає приріст молоді риб, її резистентність до багатьох захворювань. Важливішою умовою вирощування у ставах риби є забезпеченість її природними кормами. Основними складовими природної кормової бази для коропа і рослиноїдних риб є планктон і бентос. Розвиток сучасних технологій ставового рибництва ґрунтується на ефективному використанні природних кормових ресурсів та на глибоких знаннях закономірностей росту і розвитку риб в умовах використання заходів інтенсифікації [5]. Встановлено, що середня біомаса зоопланктону за вегетаційний період у водоймах, де вирощується риба повинна бути на рівні $8\text{--}12 \text{ г/м}^3$, а зообентосу – понад $3\text{--}5 \text{ г/м}^3$. Кормовий коефіцієнт при харчуванні коропових риб природною їжею складає 6 . Питома вага природної їжі в раціоні за даними різних авторів повинна складати від $18\text{--}20$ до 25% . Важливе місце в формуванні органічної речовини водойм займає вища водна рослинність.

Дослідження гідробіологічного режиму в ставах Полісся показали, що видовий склад і розвиток фітопланктону у вирощувальних ставах був на рівні від 14,29 до 59,11 г/м³, біомаса зоопланктону – від 0,25 до 13,91 г/м³ і часто спостерігалась заміна домінуючих форм. Результати досліджень розвитку зоопланктонних організмів під впливом відходів пивної промисловості (пивної дробини) у вирощувальних ставів Поліської зони показали, що внесення у стави пивної дробини інтенсифікує розвиток зоопланктону і сприяє збільшенню його чисельності у 1,6-2,9 рази, проти 1,4 при внесенні перегною. Середня біомаса зоопланктону за сезон у ставах, удобрених пивною дробиною знаходиться на рівні 24,5-41,7 г/м³, перегноем – 27,9 г/м³ [1]. В результаті досліджень проведених в 60-х роках в ставах степової зони проаналізовано їх гідробіологічний стан, дана порівняльна характеристика розвитку фітопланктону і зоопланктону в водоймах різного типу і цільового призначення. При дослідженні в середині 90-х років гідробіологічного стану ставів півдня України приділяли увагу питанням розвитку фіто- та зоопланктону. Було показано, що наявні запаси природних біоресурсів у водоймах півдня України здатні забезпечити досягнення рибопродуктивності у середньому у межах 600-700 кг/га за умов використання для їх зариблення достатньої кількості рибопосадкового матеріалу різноманітних за характером живлення високопродуктивних видів риб без застосування годівлі та інших інтенсифікаційних заходів. Показано, що середньосезонна біомаса фітопланктону у ставах півдня України коливається від 4,32 до 163,75 г/м³, зоопланктону – від 1,7 до 18,0 г/м³, зообентосу – від 0,3 до 18,0 г/м³. Основу видового складу та біомаси альгофлори визначають зелені, синьо-зелені та діатомові водорості, зоопланктону – гіллястовусі та веслоногі ракоподібні і коловертки, зообентосу – личинки хірономід [3, 6]. Комплекс інтенсифікаційних заходів на ставах Херсонської області (щільність посадки 12-15 тис. екз/га дволіток корокових риб, удобрення, вапнування та ін.) забезпечує підвищення їх рибопродукції, але супроводжується підвищенням трофності (сапробності), унаслідок накопичення органічних речовин.

При дотриманні вимог інтенсивної технології вирощування риби, антропогенний вплив приводить до забруднення водойм, показником якого є підвищення біомаси фітопланктону при зменшенні видового різноманіття водоростей, у порівнянні з природними екосистемами. Тобто створює умови властиві для альфа-мезосапробної зони [3]. Визначення чисельності і біомаси фітопланктону справа досить копітка, потребує певного обладнання і високої кваліфікації.

Список використаних джерел

1. Григоренко Т.В. Розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах при внесенні пивної дробини / Т.В. Григоренко // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип.64. – С. 252–257.
2. Коваленко В.О. Фактори, що впливають на результати випасного вирощування товарної риби в ставках з обмеженим рівнем водозабезпечення / В.О. Коваленко // Таврійський науковий вісник. – 2003. – Вип. 29. – С. 103–108.
3. Краснощок Г.П. Динаміка фітопланктону вирощувальних ставів Херсонського виробничо-експериментального заводу з розведення риб / Г.П. Краснощок, Д.В. Головачов // Таврійський науковий вісник. – 2009. – Вип. 64. – С. 231–236.
4. Стеценко В.С. Вплив якості рибопосадкового матеріалу на ефективність виробництва товарної риби / В.С. Стеценко // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип.59. – С. 120–125.
5. Третьак О.М., Грициняк І.І. Методи підвищення біологічної продуктивності та поліпшення експлуатаційних характеристик ставів // Фермерське рибництво. – К.: Герб, 2008. – С. 142–173.
6. Шевченко В.Ю. Розвиток зоопланктону у вирощувальних ставах ХВЕЗ / В.Ю. Шевченко, В.С. Поліщук // Таврійський науковий вісник. – 2007. – Вип. 55. – С. 105–108.

УДК 574.62:639.2.09

М. В. Голень, студентка

А. А. Макаренко, Ph.D, старший викладач

П. Г. Шевченко, к.б.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ РИБ ЗА УМОВ ВПЛИВУ АБІОТИЧНИХ ТА БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Пристосування прісноводних риб до умов існування, перш за все, полягає у зміні екстер'єрних ознак риб відповідно до певної екосистеми. Відмінності між популяціями проявляються у фенотипічних характеристиках окремих особин [3]. Значний вплив на риб мають абіотичні (гідрохімічні показники та інші фізичні чи хімічні чинники) та біотичні (тип живлення, конкуренція та ін.) чинники [5]. Негативну дію на риб на всіх етапах їх розвитку спричинює різке коливання абіотичних чинників водного середовища. При погіршенні гідрохімічних показників знижується якість води, створюються загрози для життя риб, а в результаті і для споживачів рибної продукції [2].

Зміни температури та газового режиму спричинюють порушення поділу клітин, процесів диференціації органів і тканин, різноманітні ембріопатії та змінюють перебіг метаболічних процесів в ембріонів риб [1]. Підвищення середньостатистичної температури повітря і води, окрім безпосереднього впливу, несе за собою низку супутніх проблем, зокрема підвищення мінералізації та зміну йонного складу води гідроекосистем [8].

Пригнічуючи процеси життєдіяльності водних організмів, несприятливі екологічні умови негативно впливають на чисельність популяцій окремих груп гідробіонтів, включаючи домінуючі. У водоймах несприятлива еколого-токсикологічна ситуація змінює стан та структуру екологічних систем загалом, що можуть проявлятися у змінах трофності водойм, кількісного і якісного складу бактеріального населення, угруповань кормової бази риб. Погіршення якості води впливає не тільки на видовий склад та чисельність гідробіонтів, але й на продукційні характеристики окремих груп водних організмів, а через них на продукційному потенціалі екосистеми у цілому [4].

Дані сучасної літератури свідчать, що низка абіотичних чинників мають ембріотоксичну дію, що проявляється уповільненням ембріогенезу риб, появою аномальних зародків, зниженням темпів росту та швидкості витрат жовткових мас, змінами інтенсивності газообміну та кровотворення, виникненнями патології в органах і тканинах [10]. До дії абіотичних чинників висока чутливість риби, що розвивається прослідковується у переломні моменти онтогенезу, періоди детермінації, зі зниженою регуляторною і репаративною здатністю, що передують дискретно-послідовним процесам морфогенетичної диференціації та росту, а також початку функціонування основних ембріональних і личинкових органів, на яких відбувається зміна одних етапів ембріонального й постембріонального розвитку риби іншими [5].

У певні моменти розвитку, що відповідають чутливим стадіям, в цілому зародку, так і в окремих його органах відбувається перебудова інтеграційних механізмів. Перевищена чисельність риб у водоймі, зміна морфології водойми спричинюють деякі зміни у екстер'єрних та морфофізіологічних показниках риб. Вони проявляються у появі тугорослих форм [9] та формуванні і накопиченні відмінностей між популяціями [5].

Присвячено значну кількість досліджень виявленню фенотипічних відмінностей у популяціях з різними умовами існування [9]. Найбільш широко використовують такі показники, як луски, виродження плавців, редукція зябрової кришки, мопсоподібна голова, редукція очей та ін. Відповідно до деяких із цих ознак, таких як аномаліями плавців, можна оцінити екологічний стан водойми [5]. На популяційному рівні можуть бути вирішені проблеми, пов'язані з вивченням внутрішньовидового поліморфізму та формуванням внутрішньовидових відмінностей між вибірками.

Незначне забруднення водойми спричинює збільшення розмірів і маси функціональних життєво важливих органів, як результату включення компенсаторних механізмів для протидії інтоксикації, що в основному проявляється у збільшенні загального обміну речовин [5]. Перевищення пристосованостей у риб призводить до неспецифічних реакцій, включаючи пошкодження гомеостазу та різну ступінь деградації органів та тканин [5]. Встановлено, що за умови порушення стабільності екосистеми окунь може успішно адаптуватися до мінливих умов навколишнього середовища [6]. Морфофізіологічні показники у риб змінюються залежно від екологічних умов, а вивчення мінливості цих параметрів показує їх пристосованість [11]. Для еколого-фізіологічних досліджень зручними об'єктами є види риб, що мають широкий ареал поширення, а також відзначаються різним ступенем пластичності та толерантності до діючих чинників [7].

Список використаних джерел

1. Водяніцький О.М. Морфофізіологічні та цитогенетичні особливості ембріогенезу риб при різних екологічних умовах водного середовища: дис. канд. биол. наук: 03.00.10 / О.М. Водяніцький. – Київ, 2018. – 208 с.
2. Гончарова О.В. Гідрохімічна оцінка водних об'єктів з метою рибогосподарського використання / О.В. Гончарова // Херсон. Науковий журнал «Молодий вчений». – 2014. – Вип. 6(09). – С. 53 – 56.
3. Демченко В.О. Теоретичні та практичні аспекти проблеми використання риб як індикаторів стану гідроекосистем на прикладі Азовського моря) / В.О. Демченко // Наук. зап. Тернопільського нац. пед. у-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Біологія. Спец. Вип. «Гідроекологія». – 2011. – № 2(47). – С. 25–30.
4. Євтушенко М.Ю. До питання щодо створення системи біомоніторингу водойм рибогосподарського призначення / М.Ю. Євтушенко, М.І. Хижняк, С.В. Дудник // Рибогосподарська наука України. – 2011. – № 1. – с. 39–49.
5. Причепка М.В. Особливості адаптації аборигенних окуневих риб до дії екологічних чинників водного середовища: дис. канд. биол. наук: 03.00.10 / М.В. Причепка. – Київ, 2016. – 196 с.
6. Bolotova N.L., Konovalov A.F. Morphopathologic analysis of zander *Stizostedion luciperca* (L.) in Beloe Lake / N.L. Bolotova, A.F. Konovalov // Verh. Internal. Verein. Limnol. – Stuttgart, 2002. – Vol. 28. – P. 1609–1612.
7. Butchiram M.S. Studied on the histopathological changes in selected tissues of fish *Labeo rohita* exposed to phenol / [Butchiram M.S, Vijaya M. Kumar, Tilak K.S.] // J. of environmental biology. – 2007. – Vol. 34. – P. 247–251.
8. Fatma A.S. Environmental pollution-induced biochemical changes in tissues of *tilapia zillii*, *Solea Vulgaris* and *mugil carpito* from lake Qarun, Egypt // Global Veterenaria. 2008. Vol.2 (6). P. 327–336.
9. Hochacka P.W. Biochemical adaptation mechanism and process in physiological evolution / P.W. Hochacka, G.N. Somero // New York, London Oxford University Press US, 2002. – 466 p.
10. Hoppeler H. Muscle tissue adaptations to hypoxia // Vogt Exp. Biol. 2001. Vol. 204. P. 3133–3139.
11. Lang T. Liver histopatology in Baltic flounder (*Platichthys fleus*) as in dicator of biological effects of contaminants / T. Lang, W. Wosniok, J. Barsiene [etal.] // Marine pollution bulletin. – 2006. – Vol. 53. – P. 488–496.

УДК 574.583:639.3.043

Я. С. Ланцевич, студент

А. А. Макаренко, Ph.D, старший викладач

П. Г. Шевченко, к.б.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РОСЛИНОЇДНІ РИБИ – ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ’ЄКТИ РИБНИЦТВА

Рослиноїдні риби стали важливими об’єктами світової аквакультури, їх вирощують в ставових господарствах, на теплих водах електростанцій, вселяють у природні водойми та водосховища різноманітних розмірів і площі.

Білий і строкатий товстолоби є одними із важливих аборигенних видів водойм Китаю. Протягом другої половини XX століття у Китаї було створено біля 90 тис. водосховищ загальною площею біля 2,3 млн. га, щодо яких з 2006 р. діє національна програма з зариблення [5]. В результаті вилов риби з водосховищ Китаю, який у 1949 р. складав 54 тис. т, в 1978 р. – 112 тис. т, а в 2005 р. досяг 2,23 млн. т, при цьому строкатий і білий товстолоби є двома найбільш важливими видами, якими зариблюються водосховища у Китаї і які складають біля 70 % загального улову [7].

В сучасних умовах вирощування лише білого товстолоба проводиться у різних регіонах Азії і складає більше 3 млн. т в рік – 20 % світового виробництва продукції коропових риб. В Узбекистані в результаті зариблення водосховищ рослиноїдними рибами продуктивність підвищилась з 10-15 кг/га до 20-27 кг/га. Промислове повернення – 0,1 % (при зарибленні личинками), 2-5 % (цьоголітками), 5-8 % (однорічками) [6].

У місцях інтродукції, де ці риби самостійно не розмножуються, виникають потреби у великій кількості рибопосадкового матеріалу товстолобів, що вимагає створення і постійного утримання високопродуктивних ремонтно-маточних стад для отримання потомства. Найбільше значення з них має білий товстолоб та його міжвидовий гібрид із строкатим товстолобом, які не являються харчовими конкурентами коропу, одному із основних об’єктів аквакультури коропових риб у світі.

Рослиноїдні риби були завезені на територію європейської частини СРСР (включаючи Україну) у 1958 р. із Китаю. Молодь білого і строкатого товстолобів виловлювали у р. Янцзи і доправляли в місця вселення. Першочерговим завданням було створення ремонтно-маточних стад і розробка способів штучного відтворення товстолобів. У період з 1958 по 2006 рр. в Україні було отримано 6 послідовних поколінь селекції білого товстолоба та 4 послідовних покоління селекції строкатого товстолоба пристосованих до заводських технологій отримання потомства [4]. З метою попередження інбредної депресії та оновлення генофонду завозили рослиноїдних риб заводського походження із Китаю в 1986-1988 рр. і у 1998 р., а також у 1972 р. – виловлених у р. Амур.

Загальний фонд внутрішніх водойм України, придатний для ведення рибного господарства, складає близько 1,5 млн. га – 900 тис. га водосховищ різного типу, до 400 тис. га лиманів та озер, близько 70 тис. га ставів спеціалізованих рибних господарств та понад 100 тис. га невеликих руслових ставів комплексного призначення в сільській місцевості, ефективність використання якого забезпечує менше 30 % потенційних можливостей виробництва прісноводної риби [2].

Рослиноїдні риби займають важливе місце у вирощуванні рибопродукції у цих водоймах. У структурі видів риб, вирощених у ставах, білий і строкатий товстолоби та їх гібридні форми займають 37-47 % і разом із коропом формують до 90 % виробництва товарної рибної продукції.

На сьогодні в Україні пріоритетними завданнями рибництва стали зниження витратності технологій, ресурсозбереження, поліпшення якості і забезпечення конкурентоспроможності продукції з одночасним підвищенням продуктивності виробництва риби в умовах екологічно безпечного ведення господарства, що найкраще

забезпечується випасною аквакультурою, основою якої є використання достатньої кількості рослинорібних риб [2].

Випасна аквакультура, яка ґрунтується на використанні сформованих природним шляхом біопродукційних резервів (без застосування засобів інтенсифікації), на сьогодні може вважатися одним з найбільш екологічно збалансованих напрямків рибогосподарської експлуатації внутрішніх водних об'єктів різного типу. При цьому основним лімітуючим чинником, як в господарському (величина потенційної рибопродуктивності за певною групою кормових організмів), так і природоохоронному (вірогідність виникнення напружених харчових відносин з аборигенною іхтіофауною) аспектах є розвиток кормової бази для певного об'єкту аквакультури. Відповідно, для забезпечення максимальної рибопродукції необхідно підбирати комплекс видів, які з одного боку не конкурують з представниками аборигенної іхтіофауни, а з іншого – їх темп росту, товарні якості та потенційна рибопродуктивність знаходяться на достатньо високому рівні [1]. Серед видів, які складають основу іхтіокомплексу внутрішніх водойм України та видів – об'єктів випасної аквакультури всім зазначеним вимогам повністю відповідають товстолоби білий та гібрид, частково – строкатий товстолоб. У складі аборигенної іхтіофауни водойм України прямі споживачі фітопланктону практично відсутні, тому з трофічної точки зору така перебудова іхтіофауни є заміною малоцінних консументів другого та третього порядків на високопродуктивних консументів першого та другого порядків. Це дозволяє споживати органічну речовину, яка формується на початкових трофічних рівнях, без втрат енергії при її передачі [3].

Список використаних джерел

1. Бузевич І.Ю., Котовська Г.О., Рудик-Леуська Н.Я., Христенко Д.С. Біологія і промисел далекосхідних рослинорібних риб великих дніпровських водосховищ України. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 126 с.
2. Грициняк І.І., Третяк О.М., Колос О.М. Історичні аспекти, стан та перспективи розвитку рибогосподарської діяльності на внутрішніх водоймах України / Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Вип. 2/1 (24).2014. С.22-29.
3. Кружиліна С.В. Рівень розвитку гідробіонтів, як характеристика умов нагулу риб дніпровських водосховищ / С.В. Кружиліна // Рибогосподарська наука України. – К., 2015. – Вип. 4 (30). – с. 15-30.
4. Шерман І.М. Селекція і промислова гібридизація в рибництві. Рослинорібні риби / [М.В. Гринжєвський, І.М. Шерман, І.І. Грициняк, С.В. Василець, О.М. Третяк, В.Г. Томіленко, О.О. Олексієнко, А.І. Мрук.]: за ред. М.В. Гринжєвського, І.М. Шермана // Організація селекційно-плеємної роботи в рибництві – К. – 2006. – С.79-115.
5. Chen D., Li S., Ke W. 2010. Inland fisheries resource enhancement and conservation in China / Miao W., Silva S.D., Davy B. editors. Inland Fisheries Enhancement and Conservation in Asia. – FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. RAP Publication 2010/22. – 2010. – P. 19–34
6. Karimov B., Kamilov B., Upare M., van Anrooy R., Bueno P., Shokhimardonov D. Inland capture fisheries and aquaculture in the Republic of Uzbekistan: current status and planning. / FAO Fisheries and Aquaculture Circular. №. 1030/1. Rome, FAO. – 2009. –124 p.
7. Liu J., Li Z., Xie S. Achievements, challenges and strategies for reservoir fisheries development in China. / De Silva S.S. and Amarasinghe U.S. editors. Status of reservoir fisheries in five Asian countries. NACA Monograph No. 2. – Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific, Bangkok, Thailand, 2009. – P. 17–29.

УДК 628.394:574.5

А. Ю. Євсюкова, студентка

Н. Я. Рудик-Леуська, кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ГІДРОБІОНТИ

Дослідження впливу антропогенних та природних чинників на угруповання гідробіонтів є одним з фундаментальних завдань гідробіології. Характер цього впливу залежить від багатьох факторів: природного стану водних об'єктів, гідрологічних характеристик, складу біоти, процесів самоочищення. Екологічний стан річкових систем значною мірою залежить від антропогенної евтрофікації, наслідків забруднення, зокрема термічного (теплого чи холодного) та інших негативних чинників [1].

За однією зі спрощених класифікацій до антропогенних впливів відносять усі види, які пригнічують природу і створюються технікою або безпосередньо людиною.

Антропогенні впливи поділяють на:

- технічні перетворення і руйнації екологічних систем і ландшафтів (у процесі добування природних ресурсів, при сільськогосподарських роботах, будівництві та ін.);
- виснаження природних ресурсів ВЕС (корисні копалини, вода, біологічні компоненти екосистем);
- глобальні кліматичні впливи (зміни клімату у зв'язку з господарською діяльністю людини);
- естетичні порушення (зміна природних форм, руйнування історико-культурних цінностей і т. д.);
- забруднення екосистем [2].

Ступінь антропогенного впливу та вірогідності ризику залежать від типу водного об'єкта і знижуються на відстані від джерела забруднення в залежності від розбавлення та процесів самоочищення.

Зниження екологічних ризиків можна досягти при застосуванні біопозитивних рішень: модернізації функціонування очисних споруд, організації біоплато, технічних рішень при експлуатації енергетичних станцій, вилученні зайвої біомаси гідробіонтів [1].

Антропогенна евтрофікація. Евтрофікація – це збагачення води біогенними елементами, особливо азотом і фосфором, унаслідок чого зростає первинна продукція органічної речовини завдяки фотосинтезу водоростей і вищих водяних рослин.

Внаслідок надходження біогенних речовин іззовні, з алохтонних джерел (антропогенна евтрофікація) – вимивання з полів, надходження стічних вод тваринницьких комплексів, комунально-побутових та промислових стічних вод, які несуть із собою значну кількість азоту й фосфору.

За джерелами надходження біогенів можна виділити три типи антропогенної евтрофікації: урбогенну, виникає внаслідок скидання неочищених вод сполуками фосфору та азоту міських стічних вод; агрогенну, причиною якої є вимивання ґрунтовими водами й зливами мінеральних добрив із сільськогосподарських угідь; зоогенну внаслідок забруднення водойм стоками тваринницьких ферм або при багаторазовому водопойі та купанні великих черед худоби.

Наслідком евтрофікації є посилене «цвітіння» водойми або масовий розвиток нитчастих (бентосних) водоростей в озерах і водосховищах. У високоевтрофних водоймах для більшості гідробіонтів створюються несприятливі умови існування. Зменшується видове різноманіття промислово цінних видів риб. У місцях концентрування й розкладу синьо-зелених водоростей масово гине риба внаслідок отруєння продуктами розкладу цих водоростей та кисневого дефіциту, що витрачається на їх гниття.

Одним із найбільш шкідливих проявів антропогенного впливу на водні екосистеми й гідросферу загалом є хімічне забруднення, яке може призвести до отруєння водного середовища та його біоти. Серед хімічних речовин, що надходять у водойми зі стічними

водами (токсикогенним стоком) й атмосферними опадами, більшість із них отруйні для гідробіонтів. Речовини, які проявляють таку дію, називаються токсикантами, а сам процес надходження отруйних речовин у водні об'єкти – токсифікацією. Токсичні речовини бувають природного походження й такі, що синтезовані людиною. Останні називаються ксенобіотиками.

Сільськогосподарський стік із полів містить переважно залишки пестицидів у поєднанні з мінеральними та органічними добривами. Упродовж останніх десятиліть забруднення водних екосистем залишками пестицидів було однією з найгостріших проблем. Токсиканти надходили у водойми із сільськогосподарським стоком після масових опилень полів, зі стічними водами підприємств, які переробляли цукрові буряки, та тих, на яких виробляли інсектициди.

Дослідження впливу біоцидів на гідробіонтів і водних екосистем загалом засвідчило, що вони мають багато небажаних побічних наслідків та істотно порушують екологічну рівновагу у водоймах, унаслідок чого їх застосування останнім часом було обмеженим або зовсім забороненим.

Катастрофічні скиди стічних вод, аварії на очисних спорудах, залпові викиди забруднюючих речовин та інші надзвичайні ситуації, що призводять до надходження у водойми значної кількості токсикантів (серед яких – більшість отруйних), супроводжуються масовою загибеллю (замором) риб і безхребетних. Такі явища часто пов'язані з поєднанням дії токсикантів та кисневого дефіциту.

Основними заходами охорони води від забруднення вважаються такі, котрі частково виключають утворення стічних вод, а також необхідність скиду їх у водоймища. Заборонений скид у водоймища таких стічних вод, які можуть бути ліквідовані іншими шляхами: застосуванням раціональної технології, повторним використанням відпрацьованої води у системах обортового водопостачання та використанням стічних вод у цілях сільськогосподарського зрошування. Вказані заходи дозволяють зменшити об'єми стічних вод, які підлягають скиду у водоймища [3].

Отже, є різноманітні антропологічні впливи на гідробіонти. Також є заходи охорони води від забруднення, які потрібно впроваджувати.

Список використаних джерел

1. http://hydrobio.kiev.ua/images/text/doc/Arh/13_ARef_Tsybulskiy_UA.pdf
2. http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/359/1/HrybO%D0%9C_Antropogenniy_vpliv_na_vodni_ekosystemi_KL_2018.pdf
3. <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/11832/1/Hidroekolohiia.pdf>

УДК 574.52

М. О. Савчук, студент

Н. Я. Рудик-Леуська, кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВПЛИВ СОЛОНОСТІ ВОДИ НА ГІДРОБІОНТІВ

Водні екосистеми зазвичай містять різні мінерали та речовини, наприклад солі, які можуть впливати на життя тварин і рослин, що проживають у воді. Солоність, яка визначається кількістю розчинених солей в воді, може бути чинником, який впливає на розповсюдження та здоров'я гідробіонтів.

Водні екосистеми зазвичай поділяють на прісноводні та морські. Загальна солоність в морській воді становить близько 35 г/л, тоді як в прісноводних водоймах це значення зазвичай менше 1 г/л. Солоність води може змінюватися внаслідок різних факторів, таких як природні катастрофи, викиди відходів, забруднення води та кліматичні зміни.

З усіх екологічних факторів на водні організми великий вплив має солоність води. Це важливий фактор, який регулює поширення флори та фауни. Фактично, солоність води обмежує місця проживання або райони, де можливе успішне розмноження даного виду риб. Риби, які живуть в перехідних зонах між прісною та морською водою, особливо вразливі до змін солоності води. До таких районів відносяться лагуни, морські затоки, прибережні озера та устя річок. Коливання солоності води, які часто спостерігаються в такій воді, змушують риб, які заходять в ці зони, витрачати більше енергії на осмотичну та іонну регуляцію, а отже, менше енергії йде на ріст та розвиток.

Особливо чутливими до зміни солоності води є гамети риб, розвиваючися зародки та ювенільні організми. Однак найбільш чутливими до солоності води організмами є личинки риб на ранній стадії розвитку. Дослідження впливу води різної ступені солоності на різні стадії розвитку риб проводяться вже багато років. Найчастіше вони були зосереджені на видах риб, які вирощуються для споживання. Дослідження показали, що зміни в солоності води можуть мати серйозний вплив на здоров'я риб та їхнє розмноження. Наприклад, зниження солоності може спричинити збільшення рівня нитратів у воді, що може бути шкідливим для розвитку рибних зародків. Крім того, висока солоність може спричинити зміни в кислотно-лужному балансі води, що може призвести до спаду популяції риб та інших водних організмів.

Одним з методів зменшення впливу солоності на водні організми є створення штучних умов у водоймах, які дозволяють збільшити простір для життя риб та інших водних організмів. Такі штучні умови можуть бути створені шляхом встановлення спеціальних насосів, які забезпечують перемішування прісної та морської води в певній пропорції.

В цілому, солоність води є важливим екологічним фактором, який має великий вплив на водні організми та їхній екосистеми. Розуміння впливу солоності на рибний світ та розробка методів її регулювання можуть допомогти зберегти та збільшити популяції риб та інших водних організмів [1].

Науковці вважають, що солоність і температура є двома основними факторами, що контролюють швидкість росту мікроводоростей. У дослідженні вплив солоності та температури на ріст морських мікроводоростей; *Chlorella capsulata* та *Skeletonema costatum* були досліджені для оптимізації виробництва біомаси мікроводоростей. Ці види культивували при різних рівнях солоності (20, 25 і 30 ‰) і температурах (20, 25 і 30 °C). *Skeletonema costatum* і *Chlorella capsulata* мали значно вищу ($p < 0,05$) швидкість росту при культивуванні при солоності 30 і 25 ‰ відповідно. За температурою найбільшу ($p < 0,05$) швидкість росту спостерігали у *Skeletonema costatum* та *Chlorella capsulata*, культивованих за температури 30 та 25°C відповідно. Це дослідження показало, що *Skeletonema costatum* підходить для морських умов, тоді як *Chlorella capsulata* продемонструвала оптимальний ріст при нижчій солоності та температурі. Крім того, можна зробити висновок, що *Chlorella capsulata* та

Skeletonema costatum можна вважати придатними видами для великого культивування мікроводоростей на відкритому повітрі [2].

Науковці провели експеримент над певним видом медуз, та дізналися про вплив температури та солоності води на поліпи цих медуз:

Щоб перевірити комбінований вплив солоності та температури на виживання та нестатеве розмноження поліпів, ми підтримували 864 поліпи при різних рівнях солоності (15, 25, 33 та 40) та температурах (9, 12, 15, 18, 21 та 24). °C). Поліпи могли здебільшого вижити в усіх комбінаціях лікування, за винятком обробок із засоленням 15 із низькими температурами (9–15°C). Брунькування відбувалося за всіх температур (9–24°C), тоді як стробіляція відбувалася лише за низьких температур (9–15°C). Діапазон 12–15°C був придатним для стробіляції та вивільнення ефір. Оптимальний діапазон солоності для нестатевого розмноження становив 25–33. Низька (15) або висока (40) солоність може значно зменшити кількість нових бруньок або ефір, а низька солоність 15 уповільнює і навіть запобігає стробіляції при низьких температурах. Оптимальна обробка для брунькування та стробіляції була 21°C – солоність 25 та 12°C – солоність 33 відповідно. Солоність мала менший вплив, ніж температура, на нестатеве розмноження, за винятком поліпів в умовах високого або низького осмотичного тиску [3].

Науковці провели дослідження над водними равликами, для визначення впливу солоності на виживаність цього гідробіонту у воді.

Pomacea canaliculata, прісноводний равлик, що походить із тропічної та помірної зони Південної Америки, став важливим загарбником і сільськогосподарським шкідником у тропічних і субтропічних регіонах по всьому світу. Колонізація різноманітних водних середовищ існування *P. canaliculata* в прибережних регіонах Південного Китаю та його потенціал укорінення в естуаріях викликали велике занепокоєння, але мало що відомо про біологічну реакцію равлика та його толерантність до солоних середовищ. Спочатку ми перевірили стійкість до засолення *P. canaliculata* використовуючи загалом 30 експериментальних молодих равликів, які піддавалися восьми рівням солоності (від 0 до 14 psu в 2 psu кроки). Щоденну виживаність равликів вимірювали для кожної процедури засолення протягом 30 днів. На підставі тесту на вплив солоності вплив солоності на розмноження равликів досліджували протягом 30 днів з використанням 30 дорослих равликів, які піддалися чотирьом процедурам солоності (0, 2, 4 і 6 psu). Кожен тест на солоність повторювався тричі. *Pomacea canaliculata* може переносити рівень солоності в діапазоні від 0 до 6 psu, при якому ймовірність виживання була більше 72% протягом 30 днів експозиції. Летальний час, що призводить до 50% смертності (LT 50) равлика, зменшився з 71 дня при 0 psu до 27 днів при 6 psu. *Pomacea canaliculata* може ковати та нормально розмножуватися при солоності в діапазоні від 0 до 4 psu. Середньодобовий приріст маси, питома швидкість росту та виведення кладок яєць суттєво зменшувалися при підвищенні солоності. Результати показують загальну порогову реакцію *P. canaliculata* на солоність. Цей прісноводний равлик відноситься до еврігалінних лімніобіонтів «2-го ступеня», які витримують солоність 3–8‰ [4].

У наступному дослідженні науковці визначали вплив солоності на токсичність міді для *Paracentrotus lividus* и *Arbacia lixula*. Вони виявили, що збільшення солоності води може знижувати токсичність цих металів для цих гідробіонтів.

Загалом було виявлено, що токсичність мікроелементів для безхребетних обернено пропорційна солоності, що, ймовірно, пов'язано з підвищеною біодоступністю іонів металів (токсична форма) при низькій солоності.

У синього краба *Callinectes sapidus* токсичність міді вища при солоності 2‰ (96 год-LC50 = 5,3 (3,50–8,05) мкМ Cu, ніж при 30 ‰ (96 год-LC50 = 53,0 (27,39–102,52)) мкМ Cu). Аналогічно у естуарних крабів *Cancer irroratus* і *Carcinus maenas*, які зазнали впливу підвищених концентрацій міді, спостерігалось набагато більш виражене зниження осморегулюючої функції при нижчій солоності. Дослідження, проведені на *Crassostrea gigas*, *Crassostrea Virginica* та *Mytilus edulis*, показали збільшення токсичності міді при більш низькій солоності, яку не можна пояснити лише осмотичним стресом. Крім того, зазначили, що токсичність важких металів, виміряна у *Ruditapes philippinarum*, підданих впливу відкладень, багатих Zn, Cd, Pb і Cu, збільшувалася при низьких значеннях pH (6,5) і солоності (10 ‰).

Більше того, повідомили про зворотну кореляцію між збільшенням токсичності миш'яку та зниженням солоності для *Crassostrea angulata* та *Crassostrea gigas*. Інші дослідження, проведені на американському лобстері (*Homarus americanus*), що зазнав впливу 560 мкг/л при 13 С, смугастого окуня (*Morone saxatilis*), багатощетинкових черв'яків, *Nereis diversicolor*, молюсків, *Rangia cuneata*, помпано, *Trachinotus carolinus* і личинна корюшка, *Atherinops affinis*, сходяться в одному і у тому ж твердженні: найбільша чутливість виникає при найменшій солоності. Крім того, не всі морські види виявляють підвищену токсичність металів, пов'язану із зменшенням солоності. Науковці повідомили, що у личинок морських мідій (*Mytilus galloprovincialis*) з підвищенням солоності спостерігалось збільшення токсичності Cu (модельоване активністю розчиненої Cu або Cu²⁺), що свідчить про індуковану солоністю зміну фізіології мідій. личинки. Аналогічні результати були отримані для морських черевоногих молюсків *Hydrobia ventrosa*, у яких спостерігалось більше зниження зростання у присутності кадмію при солоності 33‰, ніж при солоності 13‰ [5].

Таким чином, можна зробити висновки про те, що солоність води є важливим фактором, що впливає на різноманітність та функціонування водних екосистем, а також на розвиток та виживання гідробіонтів. Дослідження показують, що зміни в солоності можуть мати серйозний вплив на різні групи водних організмів, адаптація до яких залежить від їхнього виду та природи середовища, у якому вони знаходяться.

Список використаних джерел

- 1 <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/17/2299/pdf>
- 2 https://www.researchgate.net/publication/294109302_The_Effect_of_Temperature_and_Salinity_on_the_Growth_of_Skeletonema_costatum_and_Chlorella_capsulata_in_vitro
- 3 <https://link.springer.com/article/10.1007/s00343-019-8337-0>
- 4 <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-020-04320-z>
- 5 <https://www.mdpi.com/2073-4441/15/1/65/pdf>

УДК 639.3:597.94

В. І. Поліщук, студент

Н. Я. Рудик- Леуська, к. б. н., доцент

А.А. Климковецький, к. с.-г. н., асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА PLEURODELES WALTL В УМОВАХ ШТУЧНОГО УТРИМАННЯ

Для загадкових видів розробка та реалізація відповідних та ефективних стратегій збереження часто утруднена через відсутність інформації про їхню екологію та біологію. Поєднання наукових знань та експертних суджень може допомогти вирішити цю проблему. Піренейський річковий тритон є ендемічним земноводним гірського хребта Піренейв. Переважно мешкає у Португалії, Іспанії, Марокко, іноді зустрічається в Алжирі та Тунісі. Занесений до національного Червоного списку амфібій метрополії, як уразливий вид [1].

Недостатнє висвітлення інформації в літературних джерелах проблематики постембріонального розвитку даного об'єкту ставить питання подальшого дослідження.

Тритони-амфібії мають видатну історію, як експериментальних тварин, у різних галузях досліджень таких, як біологія розвитку та біологія регенерації, тому вирощування цього виду в умовах штучного утримання має велике науково- виробниче значення [2].

Pleurodeles waltl – вид земноводних з роду Ребристий тритон родини саламандрові (Рис.1). Загальна довжина досягає 20 – 30 см. Голова сильно сплюснена. Тулуб стрункий і витягнутий. Хвіст сплюснений з боків, заокруглений на кінці з голчастим гребенем по верхньому і нижньому краях. Спинного гребеня немає. На передніх і задніх ногах по п'ять вільних пальців. З боків тулуба низка великих рогових горбків, через які нерідко проходять довгі загострені кінці ребер. Забарвлення брудно-буре зі слабко помітними темними плямами.

Черевна сторона жовтувата із дрібними охристими чорними й сірими плямами. Самки більші за самців, але вони мають коротші кінцівки. Тіло у поперечному перерізі має практично квадратну форму через особливі спинні залози [3].

Мешкає у стоячих або слабкопроточних водоймах. Значну частину життя проводить у воді. Зустрічається на висоті до 1500 м над рівнем моря. Живиться комахами, хробаками, рибою, моллюсками. Статева зрілість настає у 1,5 – 2 роки. Метаморфоз триває 3 місяці, для стимуляції статевої поведінки достатньо на деякий час розсадить самку і самця в різні акваріуми. Самиця відкладає 150 – 800 яєць інколи до 1000, личинки з'являються через 10 днів. Розвиток личинки проходить на протязі двох неділь, в цей час температура в нерестилищі повинна бути на рівні 18 °С. Тривалість життя до 15 років [4]. Іспанських тритонів нерідко тримають у неволі в акваріумах. Перші дні після утворення личинки, живлення відбувається за рахунок жовчного мішка, та вже через п'ять днів переходять на живі корма.

Ребристий тритон добре адаптується до утримання в акваріумах і при хороших умовах утримання можуть прожити більше десяти років [5].

Тритони дуже чутливі до чистоти води, тому необхідно використовувати хорошу аерацію та фільтрацію в акваріумі.

За результатами огляду літературних джерел, даний вид має високу плодючість, здатний до відтворення в штучних умовах, інтенсивні темпи росту, що представляє з себе чудовий модельний об'єкт для подальших досліджень.



Рис.1. Іспанський тритон *Pleurodeles waltl*

Список використаних джерел:

1. Nöllert, A. & C. Nöllert Die Amphibien Europas. Kosmos Naturführer. 1992: ISBN 3-440-06340-2
2. Aimar C, et al. Microgravity and hypergravity effects on fertilization of the salamander *Pleurodeles waltl* (urodele amphibian). Biol Reprod. 2000 Aug;63(2):551-8.
3. Зіненко О. І., Гончаренко Л. А. Амфібії (Amphibia) Рептилії (Reptilia): Крокодили (Crocodylia) Черепахи (Testudines) Каталог колекцій музею природи харківського національного університету імені в. Н. Каразіна, Харків 2009р.
4. Literatur, Quellen. A. Nöllert, C. Nöllert. *Die Amphibien Europas*. Bestimmung, Gefährdung, Schutz. - *Kosmos Naturführer*, 1992 (382 S.)
5. Hurt yourself to hurt your enemy: new insights on the function of the bizarre antipredator mechanism in the salamandrid *Pleurodeles waltl*
E. Heiss, N. Natchev, D. Salaberger, M. Gumpenberger, A. Rabanser, J. Weisgram
First published: 25 January 2010.

УДК 574.6:628.13(477.85)

А.П Павлюк студент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

М. І. Хижняк к. б. н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

А.А. Климковецький к. с.-г. н., асистент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ В МЕЖАХ ДНІСТРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Використання прісних водойм комплексного призначення в рибогосподарських цілях є одним із перспективних напрямків рибництва, враховуючи наявність в Україні значної кількості водойм, придатних для вирощування риби. Іншим перспективним напрямом збільшення рибопродуктивності водойм вважалось створення на мілководних відокремлених ділянках товарних рибних господарств (ТРГ) лиманного типу. Основною концепцією функціонування таких господарств є масове зарибнення господарсько цінними видами риб з можливістю організації тотального облову у будь-який період року. При цьому, деякі дослідники вважають, що у перспективі для створення товарних господарств лиманного типу може бути відведена значна кількість мілководних ділянок [1].

Використання прісних водойм комплексного призначення в рибогосподарських цілях є одним із перспективних напрямків рибництва, враховуючи наявність в Україні значної кількості водойм, придатних для вирощування риби. Іншим перспективним напрямом збільшення рибопродуктивності водойм вважалось створення на мілководних відокремлених ділянках товарних рибних господарств (ТРГ) лиманного типу. Основною концепцією функціонування таких господарств є масове зарибнення господарсько цінними видами риб з можливістю організації тотального облову у будь-який період року. При цьому, деякі дослідники вважають, що у перспективі для створення товарних господарств лиманного типу може бути відведена значна кількість мілководних ділянок [2].

Використання прісних водойм комплексного призначення в рибогосподарських цілях є одним із перспективних напрямків рибництва, враховуючи наявність в Україні значної кількості водойм, придатних для вирощування риби. Іншим перспективним напрямом збільшення рибопродуктивності водойм вважалось створення на мілководних відокремлених ділянках товарних рибних господарств (ТРГ) лиманного типу. Основною концепцією функціонування таких господарств є масове зарибнення господарсько цінними видами риб з можливістю організації тотального облову у будь-який період року. При цьому, деякі дослідники вважають, що у перспективі для створення товарних господарств лиманного типу може бути відведена значна кількість мілководних ділянок [3].

Дністровський лиман є затокою на північно-західному узбережжі Чорного моря, в яку впадає річка Дністер. Його довжина з південного сходу на північний захід - 41 км, ширина 4-12 км, середня глибина 2,6 м. На дослідженій ділянці середня глибина 2м (максимальна 2,5 м) довжина ділянки 9,5км, та середня ширина 3,68 км. Дністровський лиман відділений від моря вузькою піщаною косою Бугаз, в південній частині якої є прохід в море. Течія в лимані залежить від вітрів і паводків на Дністрі. Взимку Дністровський лиман замерзає.

Таблиця 1. Хімічний аналіз води верхньої частини Дністровського лиману

Показник	Концентрація					ГДК
	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	
pH	7,37	7,88	7,84	8,34	8,25	
Мінералізація, мг/дм ³	401,36	415,47	414,58	476,55	468,13	
Гідрокарбонати, мг/дм ³	200,8	216,9	213,9	225,7	225,7	
Сульфати, мг/дм ³	64,0	62,0	60,0	74,0	68,0	100
Хлориди, мг/дм ³	37,28	39,05	37,28	46,15	44,38	
Магній, мг/дм ³	20,4	26,4	26,4	19,2	16,8	40
Кальцій, мг/дм ³	52,0	56,0	52,0	48,0	44,0	180
Твердість, ммоль/дм ³	4,3	5,0	4,8	4,0	3,6	
Калій+натрій, мг/дм ³	16,88	18,9	25,0	63,5	69,25	
Калій, мг/дм ³	13,63	9,04	8,33	21,17	23,08	50
Натрій, мг/дм ³	21,25	26,08	16,87	42,33	46,17	120
Залізо, мг/дм ³	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,1

Хімічний склад води у Дністровському лимані характеризується такими даними: мінералізація води становить 401,36–476,55 мг/л. Твердість води становить 3,6–5,0 мг-екв/л. Вміст іонів кальцію – 44,0–56,0 мг/л, магнію – 16,8–26,4 мг/л, сульфатів 60,0–74,0 мг/л, хлоридів – 37,28–46,15 мг/л. Вода гідрокарбонатна. Переважають іони: HCO_3^- 200,8–225,7 мг/дм³ (табл. 1).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.
2. Андрющенко А.І., Балтаджі Р.А. та ін. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів. – К., 1998. – 122 с.
3. Гринжевський М.В. Аквакультура України. – Л.: Вільна Україна, 1998. – 364 с.
4. Інтенсивне рибництво. Збірник Інструктивно-технологічної документації. – К.: Аграрна наука, 1995. – 187 с.
5. Шахман І. О., Бистрянцева. А. М. Вплив якості річкової води на динаміку промислу у дністровському лимані та в кучурганському водосховищі.
6. Пилипенко Ю.В. Екологія малих водосховищ степу України. – Херсон: Олді-плюс, 2007. – 303 с.
7. Хільчевський, В. К., Гончар, О. М., Забокрицька, М. Р., Кравчинський, Р. Л., Сташук, В. А., Чунарьов, О. В. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України. Київ: Ніка центр, 2013. С 250

УДК 639.313(477.41)

Я. П. Бойко, студент

П. Г. Шевченко, к.б.н., доцент

А. А. Макаренко, Ph.D, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ІХТІОФАУНА ГАЛАЙКІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА, РОЗТАШОВАНОГО НА Р. РОСЬ

На сьогодні Україна має на обліку велику площу водойм, яка складає більше 1 млн. га і може бути використана для риборозведення та вилову риби. Серед них є зрошувальні, технічні, питні, рекреаційні та інші водосховища, які займають значну частину акваторії.

Особливість водойм комплексного призначення полягає в тому, що вони використовуються як для риборозведення, так і в меліоративних цілях. Водойми такого типу мають подвійне господарське використання для забезпечення потреб різних користувачів, контроль за станом водного середовища та збереження природних умов для відтворення водних живих ресурсів. Однак контроль за такими водоймами зазвичай є періодичним.

Галайківське водосховище працює в режимі спеціального товарного рибного господарства більше 10 років, дослідження на ньому здійснюються регулярно. За період роботи водосховища зібрано достатньо даних, які дають змогу аналізувати основні шляхи його рибогосподарської експлуатації.

За результатами досліджень до складу іхтіофауни Галайківського водосховища входили 17 видів із 6 родин: плітка (*Rutilus rutilus*), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*), верховодка (*Alburnus alburnus*), товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix*), білий амур (*Ctenopharyngodon idella*), гірчак європейський (*Rhodeus amarus*), амурський чебачок (*Pseudorasbora parva*), пічкур звичайний (*Gobio gobio*), короп (сазан) (*Cyprinus carpio*), сріблястий карась (*Carassius auratus*), щипавка звичайна (*Cobitis taenia*), сом європейський (*Silurus glanis*), щука звичайна (*Esox lucius*), судак звичайний (*Sander lucioperca*), окунь річковий (*Perca fluviatilis*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus*), ротань-головешка (*Perccottus glenii*) [1].

Ядро іхтіофауни становили представники родини корошових (*Cyprinidae*) – 10 видів, менше нараховула родина окуневих (*Percidae*) (3 види). У родинях щукових (*Esocidae*), сомових (*Siluridae*), в'юнових (*Cobitidae*), головешкових (*Odontobutidae*) [1] – по одному виду. Види риб Галайківського водосховища в уловах були представлені нерівномірно. Гірчак європейський кількісно домінував серед риб, що виловлювалися мальковими волоками, верховодка й окунь теж мали значні відсотки. Більше 5 % за кількістю переважали – амурський чебачок і звичайний пічкур, більше 1 % – верховодка, плітка, краснопірка, сріблястий карась, йорж звичайний.

Базуючись на даних, зібраних за роки досліджень цього водосховища, а також на даних про популяцію, можна зробити висновок, що вона досить типова для водойм комплексного призначення в Європі загалом та і в Україні зокрема [2].

Список використаних джерел

1. Kottelat, M. and J. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 637 pp.
2. Conservation of endangered freshwater fish in Europe / ed. by A. Kirchhofer; D. Hefti. - Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser, 1996. 187 pp.

УДК 582.272

Д. В. Кондратовець, студент

Н. Я. Рудик-Леуська, кандидат біологічних наук, доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ***КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ЗНАЧЕННЯ ВОДОРОСТЕЙ**

Водорості - велика група найдавніших рослин. На сьогодні описано понад 60 тис. видів, разом з тим очікуване різноманіття за оцінками різних авторів знаходиться в межах 500 тис. – 10 млн видів. Будова їхнього тіла і розміри характеризуються великою різноманітністю, тому що умови життя у водному середовищі, в якому вони виникли і пережили цілі геологічні епохи, мало змінювалися, більшість з них збереглися до наших днів у формах, що мало відрізняються від початкових. Тіло водоростей являє собою талом, не розчленоване на корінь, стебло і листок. Спільними рисами цих організмів є наявність пігментів, що зумовлюють автотрофний тип живлення. Однак у ряду водоростей ще існує поєднання фотосинтетичного типу живлення з гетеротрофним [1].

Класифікація водоростей виділяє такі відділи: синьо-зелені – Cyanophyta; еугленові – Euglenophyta; криптофітові – Cryptophyta; пірофітові – Pyrotophyta; золотисті – Chrysophyta; жовто-зелені – Xanthophyta; червоні – Rhodophyta; бупі – Phaeophyta; зелені – Chlorophyta; харові – Charophyta [2].

Синьо-зелені водорості відносяться до найдавніших рослин на Землі. Характерним є те, що у них є ядерна речовина, але немає сформованого ядра і немає пластид. Фотосинтезують тваринний крохмаль - глікоген. Розмножуються синьо-зелені водорості поділом клітин, а багатоклітинні, нитчасті види - діленням нитки на дільниці. Деякі види здатні утворювати спори. Живуть у прісних водоймах, будучи їжею для водних тварин. Іноді вони утворюють плівку на воді болота, ставка, на стінках акваріума. Їх скупчення біля поверхні водойм називають "цвітінням води" [3].

Евгленові водорості - це рухливі одноклітинні організми, які за допомогою одного або двох джгутиків, що відходять від переднього заглибленого кінця клітини (гортані), постійно рухаються субстратом або обертаються навколо своєї осі, заглиблюючись таким чином у воду. Евгленові водорості – здебільшого автотрофні організми, але залежно від умов деякі з них можуть змінювати форму живлення на міксотрофну. Розмножуються вони вегетативно – шляхом поздовжнього поділу навпіл [4].

Форма тіла криптофітових досить різноманітна: яйцеподібна, бобоподібна, клиноподібна, веретеноподібна, кулеподібна тощо. Поверхня клітин досить часто має спіральне окреслений клітинний покрив (перипласт). На передній частині, яка косо зрізана, виділяються два джгутики. Тип живлення у них фотоавтотрофний, рідше сапрофітний або голозойний. До складу пігментів входять хлорофіли а і с, зеаксантин, каротини, а також фікоціан і фікоеритрин. Розмноження відбувається вегетативним шляхом (поділом клітин надвоє) [5].

Відділ пірофітові водорості – різноджгутикові, здебільшого одноклітинні рухливі форми. Клітини голі або вкриті оболонкою, яка нерідко має вигляд панцира, розділеного борозенкою на дві частини. Форма клітини може бути нитчастою, амебоїдною, кокоїдною, пальмелоїдною. Більшості пірофітових водоростей характерна так звана гортань трубно-, лійко- або мішковидної форми, а також особливі структури – трихоцисти і своєрідні вакуолі – пузули. Розмноження пірофітових водоростей здебільшого вегетативне (поділ клітини), рідше нестатево, тобто зооспорами або автоспорами [4].

Золотисті водорості отримали назву через своє забарвлення. Водоростеві клітини однопікні і містять від одного до кількох хлоропластів золотисто-жовтого або бурого кольору, що зумовлено наявністю, крім хлорофілів а і с, також β-каротину та ксантофілів. Водорості цього відділу морфологічно різноманітні, серед них є одноклітинні амебоїдні, монадні, кокоїдні, багатоклітинні нитчасті та тканинні (паренхіматозні) форми. Останні

можуть мати вигляд кущиків або розчленованих дисків. Розмноження золотистих водоростей переважно безстатеве і відбувається поділом клітини надвоє та зооспорами. [5].

Червоні водорості, або багрянки — найбільша серед придонних морських водоростей і надзвичайно своєрідна група. Відділ червоні водорості об'єднує переважно багатоклітинні організми, лише деякі види цих водоростей є одноклітинними або колоніальними. Більшості багрянок має вигляд красивих кущиків або пластинок. Клітинні покриви представлені декількома шарами, у складі яких є целюлоза, пектинові речовини та агар-агар. Тіло багатьох червоних водоростей дуже ніжне і тендітне. Запасують червоні водорості особливу речовину — багрянковий крохмаль, що відкладається в цитоплазмі. Червоні водорості розмножуються вегетативно [6].

Бурі водорості — макроскопічні багатоклітинні (1500 видів), переважно морські рослини, жителі холодних вод північної та південної півкуль, завжди прикріплені до субстрату. За морфологічною та анатомічною будовою вони знаходяться на вищому рівні розвитку, ніж інші водорості. Форма талому — нитковидна, кірковидна, мішковидна, пластинчаста кулевидна, куцєвидна, цілісна чи з розривами, гладенька або складчаста. Органи прикріплення — ризоїди або базальний диск. Талом одно- чи багаторічні. Тип морфологічної організації талому: нитчастий, різнонитчастий, пластинчастий [2].

Водорості це активні санітари забруднених стічних вод. Розвиваючись в різних водоймищах, вольвоксові приймають найактивнішу участь в процесі самоочистки забруднених вод. Вони є індикаторами біологічного забруднення вод. Більшість із них приймають активну участь у відкладанні сапропелів, являються однією із ланок живлення гідробіонтів. Із окремих видів водоростей, що викликають червоне «цвітіння» води, одержують каротин, препарати якого широко використовуються в кормовиробництві, в харчовій, фармацевтичній галузях та народній медицині. Із водоростей отримують йод, бром, смолу, розчинники фарб, зеленку, клей, штучну шкіру, мульчу у садах, корм для тварин, підстилку для сільськогосподарських тварин. Більшість водоростей являються харчовим продуктом для рибного господарства. В процесі фотосинтезу вони виділяють кисень, роблячи можливим життя гідробіонтів [1].

Список використаних джерел

1. http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/5413/3/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3_%20%D0%B1%D0%BE%D1%82_%2035-53.pdf
2. <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/3291/1/vodorosti.pdf>
3. <https://vseosvita.ua/library/lekcija-z-botaniki-zagalna-harakteristika-viddil-sino-zeleni-vodorostiklasifikacija-sino-zelenih-vodorostej-350431.html>
4. <https://moyaosvita.com.ua/biologija/viddil-evglenovi-vodorosti/>
5. https://studfile.net/p_review/7831392/page:15/
6. https://pidru4niki.com/77300/prirodnavstvo/zagalna_harakteristika_viddil_chervoni_vodorosti

УДК 574.589

Д. І. Мозгова, студентка

Н. Я. Рудик-Леуська, кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

НЕЙСТОН ТА ЙОГО ЖИТТЄВІ ФОРМИ

Нейстон (дав.-гр. νευστός - плаваючий) - сукупність організмів, що живуть біля поверхневої плівки води, тобто поблизу межі водного та повітряного середовищ. Нейстон складають в основному водорості та дрібні безхребетні. Виділяють епінейстон (організми, що живуть над поверхневою плівкою) і гіпонейстон (ті, що прикріплюються до неї знизу, або живуть у воді на глибині до кількох міліметрів).

Поняття «нейстон» може деякою мірою (в залежності від визначення) перекриватися з поняттям «плейстон». Іноді нейстоном називають лише ті організми, в житті яких велику роль грає сила поверхневого натягу води і які тримаються саме на поверхневій плівці. При цьому ширшу групу, що включає всіх приповерхневих організмів, інколи називають плейстоном. Але за більш поширеним визначенням, плейстон - це тільки напівзанурені організми, що не обов'язково тісно пов'язані з поверхневою плівкою [1].

Нейстон включає мало видів порівняно з планктоном, нектоном та бентосом. До його складу входять деякі найпростіші, одноклітинні водорості, дрібні легеневі молюски, планарії, клопи-водомірки, жуки-вертлячки, личинки комарів та ряд інших дрібних організмів. Велику частину прісноводного нейстону складають водорості різних відділів: золотисті (*Chromulina*), евгленові (*Euglena*, *Trachelomonas*), зелені (*Chlamydomonas*), жовто-зелені (*Botrydiopsis*) та інші. До морського гіпонейстону інколи відносять також постійних або тимчасових мешканців верхнього шару води (0-5 см), наприклад, мальків риб, личинок деяких донних тварин.

Нейстонні плівки утворюються, як правило, в стоячих водоймах (озера, болота, калюжі, канали тощо), але можуть з'являтися і в інших водоймах - у місцях, де вода достатньо спокійна. Організми нейстону нерідко розмножуються настільки, що вкривають воду суцільним покривом, при цьому їх кількість на 1 мм² поверхні може досягати десятків тисяч. У багатьох нейстонних мікроорганізмів для утримання в приповерхневому шарі води є спеціальні пристосування - різні вирости, «вітрила», газові вакуолі в клітинах, велика кількість олії у вигляді включень, слизова оболонка клітин тощо. Нейстон називають інкубатором моря. При нафтовому забрудненні гинуть в першу чергу саме нейстонні організми.

Є морська нейстонологія – галузь гідробіології; наука про життя на межі моря та атмосфери. Морський нейстон (від давньогрец. *neusto/v* – плаваючий) – життєва форма гідробіонтів, до якої належать мікроорганізми, рослини й тварини, що населяють поверхню (верх. шар – 0–5 см) морів та океанів. Із морським нейстоном пов'язані організми, що використовують його як їжу [2, 3]. У складі морського нейстону, що за площею є найбільшим біоценозом планети, переважають безхребетні тварини та риби на ранніх стадіях розвитку з пелагіалі та бенталі, тому він відіграє провідну роль у відтворенні біотичних ресурсів моря. Унаслідок найвищих рівнів концентрації багатьох токсичних і небезпечних для живих істот (особливо для ікри та личинок), речовин, утворює екологічно критичну зону, від якої залежить майже вся екосистема моря. Встановлено, що організми нейстону завдяки великій чисельності й рухомості істотно впливають на масоенергообмін між гідросферою та атмосферою, а також на формування погоди й клімату.

Типи нейстону:

- епінейстон, включаючи поверхневі організми. В основному дрібні організми, але також і більші, такі як жуки.
- гіпонейстон, включає організми, що прилягають до водної сторони поверхневої плівки. Складається з бактерій, найпростіших, деяких молюсків, ракоподібних, комах та личинок деяких риб.

Нейстон зустрічається переважно у невеликих стоячих або повільно протікаючих водоймах. У великих озерах і річках він може епізодично утворюватися в тихих місцях, оскільки в цих водоймах відбуваються сильні рухи води [3, 4].

Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD>
2. <http://molbiol.com.ua/nejston/index.html>
3. <https://www.wiki-data.uk-ua.nina.az/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD.html>
4. <https://studbooks.net/878704/ekologiya/nekton>

УДК 639.2

І. О. Парфенюк, аспірантка

В. П. Марценюк, доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ІХТІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ МАЛИХ ВОДОЙМ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Водний фонд Рівненської області налічує досить велику кількість водних об'єктів: 171 річку (загальна протяжність – 4462,0 км), які належать до басейну р. Прип'ять; 130 озер (загальна площа – 2675,722 га), найчисельніші з яких – заплавні, проте чисельними є і карстові озера (Біле, Острівське та ін.); 12 водосховищ (загальна площа – 3274,07 га), найбільшими є Хрінницьке водосховище (загальною площею 2046 га, в межах Рівненської області 1610 га) та Млинівське водосховище (загальною площею 440 га); 1300 ставів (загальна площа – 10099,77 га), більшість з них невеликі за площею від 10 до 30 га водні об'єкти [1, 2].

Малі водойми є важливим компонентом біосистем. Дослідження стану іхтіологічного біорізноманіття малих водойм дозволяє зрозуміти, чи змінюються умови середовища та які наслідки це може мати для різноманітних видів риб, які проживають у цих водоймах.

Внаслідок безпосереднього антропогенного впливу, зокрема скиду відроблених вод з виробництв, комунальних господарств, стоків з сільськогосподарських угідь, браконьєрства та нерегульованого любительського рибальства, біологічне різноманіття малих водойм Рівненської області перебуває під значною загрозою збіднення. Тим чином і під загрозою опиняється іхтіологічна складова водойм.

Методи дослідження можуть дещо відрізнятися, тобто включати в себе використання різних методик та індикаторів в залежності від біологічного об'єкту або, навіть, його вікових груп. Одним із методів оцінки біологічного різноманіття малих водойм є інвентаризація видового складу організмів. Для цього проводяться експедиції на водойми, де проводяться збори зразків води та донних відкладень, які пізніше аналізуються у лабораторіях. Також проводять контрольні лови риби, дослідження нерестових місць, паразитологічні дослідження іхтіофауни, мікробіологічні дослідження, тощо [3].

Іхтіофауна є однією з найважливіших складових біологічного різноманіття водойм. Науковцями було встановлено поширення 44 видів риб і круглоротих, що становить 17,4 % від їх загальної кількості в Україні. Вони належать до 42 родів, 13 родин, 8 рядів і 2 класів [2]. За даними Рівненського рибохоронного патруля в уловах рибалок-любителів на виявлено 24 види риб: головень (*Squalius cephalus* L.), в'язь (*Idus idus* L.), карась сріблястий (*Carassius gibelio* Bloch), карась звичайний (*Carassius carassius* L.), короп звичайний (*Cyprinus caprio* L.), плітка звичайна (*Rutilus rutilus* L.), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus* L.), лин звичайний (*Tinca tinca* L.), пічкур звичайний (*Gobio gobio* L.), верховодка (*Alburnus alburnus* L.), плоскирка європейська (*Blicca bjoerkna* L.), лящ звичайний (*Abramis brama* L.), білізна європейська (*Aspius aspius* L.), білий амур східноазійський (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes), товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes), щука звичайна (*Esox lucius* L.), окунь звичайний (*Perca fluviatilis* L.), судак звичайний (*Sander lucioperca* L.), сом європейський (*Silurus glanis* L.), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus* L.), бичок пісочник (*Neogobius fluviatilis* Pallas), ротань головешка (*Perccottus glenii* Dybowski), вугор річковий (*Anguilla anguilla* L.) (дуже рідко) [4].

Одними із ключових способів збереження біологічного різноманіття є вселення риби у водойми та раціональне використання запасів промислово цінних видів водних живих ресурсів [5, 6]. Громадські організації проводять вселення молоді риб (короп, щука звичайна, карась сріблястий, рослиноїдні риби) у малі водойми Рівненської області.

ВИСНОВКИ

Малі водойми Рівненської області мають значний екологічний та рекреаційний потенціал, а також є важливим елементом природних екосистем.

Зменшення біорізноманіття малих водойм Рівненської області пов'язані зі зміною природного ареалу існування іхтіофауни, знищенням берегової зони, використанням водойм

як місць для сміттєзвалищ, неправильним господарюванням територій біля водойм, які призводять до забруднення води.

Для збереження та підвищення біологічного різноманіття, зокрема іхтіофауни необхідно проводити систематичний моніторинг якості води, захист берегів водойм від антропогенного впливу та встановлення режиму використання цих водойм, який би враховував їх екологічні та рекреаційні функції.

Тільки за умови комплексного підходу до проблеми можна зберегти біорізноманіття малих водойм Рівненської області та забезпечити їх стаке функціонування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головне управління статистики у Рівненській області. URL: <http://www.gusrv.gov.ua> (дата звернення: 27.02.2023).
2. Кадастр іхтіофауни Рівненської області / редкол.: Ю. Р. Гроховська та ін. Рівне: ТзОВ "Дока-центр", 2012. 200 с.
3. Шекк П. В., Бургаз М. І. Методи рибогосподарських досліджень: конспект лекцій. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2020. 74 с.
4. Рівненський рибоохоронний патруль. URL: <https://rv.darg.gov.ua> (дата звернення: 02.03.2023).
5. Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки: Монографія / Н.М. Вдовенко. К. : ЦП Компринт, 2016. 476 с.
6. Fisheries Development and the formation of the fish products market in Ukraine and in the central and eastern European countries. URL: <https://ideas.repec.org/a/bal/journal/2256-07422020632.html> (дата звернення: 18.04.2022).

УДК 574.52.58

Д. В. Виштакалюк, студент

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЕКОСИСТЕМА РІЧКИ ДНІПРО В МЕЖАХ м. ЧЕРКАСИ

Екосистема річки Дніпро, як головної водної артерії України, знаходиться під постійним техногенним впливом з тенденцією до постійного та стійкого погіршення екологічного стану. Показники якості води в річці погіршуються. Останні проведені дослідження виявили значні перевищення вмісту синтетичних речовин: отрутохімікатів, фармацевтичних препаратів, іонів важких металів: цинку, міді, ртуті тощо. А «цвітіння» Дніпра є однією з основних причин масового мору риби. Ситуація також погіршується обмілінням річки, яке відбувається внаслідок відсутності днопоглиблювальних робіт, які здійснювались при використанні річки як транспортної артерії. Таким чином, екологічний стан басейну Дніпра фактично близький катастрофічний [5].

Водні ресурси Дніпра становлять понад 60% усіх водних ресурсів України, це третя за розміром річка Європи загальною площею – 504 тис. км², з яких 286 тис. км² знаходиться у межах України у найбільш розвиненій в економічному відношенні частині [1]. Дніпро багатий на притоки, серед яких річки Сож, Десна, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Самара, Березина, Прип'ять, Тетерів, Рось, Інгулець. У межах Черкаської області для Дніпра характерний помірно-континентальний клімат з підстеляючими піщаними ґрунтами, що відіграє важливу роль в «житті» річки [2].

Вода в районі Черкас, у Кременчуцькому водосховищі, забруднена хімічними сполуками, які є достатньо небезпечними для питного водопостачання. Вода у природному середовищі ніколи і ніде не відповідає своїй хімічній формулі води. Стан річкової води залежить від складу ґрунтів водозбірної території, хімічного складу атмосферних опадів, а найбільше – від скидів, що потрапляють у річку від промисловості, сільського господарства та зі зливовими неочищеними каналізаційними стоками (їх чотирнадцять на території Черкас) [4].

Рослинний світ Дніпра представлений фітопланктоном, видове різноманіття якого нараховує більше 1 тисячі видів і макрофітами – 69 видів. Найчастіше на Дніпрі можна побачити болотяну рослинність, серед якої повітряно-водні рослини – очерет озерний і частково рогіз вузьколистий займають п'яту частину заростань; занурена рослинність – близько 30 %, домінує рдест гребінчастий, рдест кучерявий, уруть колосиста, роголистник занурений, валіснерія спіральна, різуха морська. Серед рослинності з плаваючим листям найбільші площі займає латаття біле, глечики жовті й плавун щитolistий [3].

У Дніпрі водяться майже всі з відомих в Україні види риб, а це понад 70. Нижня частина річки багатша на рибу – там водиться 60-65 видів, тоді як біля Києва – лише 40. Найпоширеніші – коропа. Прохідні й напівпрохідні риби (оселедцеві, осетрові), які раніше заходили високо по течії, після спорудження водосховищ затримуються через греблі, а то й взагалі не виходять із нижньої течії. У верхньому Дніпрі зовсім зникло чимало типових річкових риб, в тому числі білуга, чорноморсько-азовський осетр та оселедець, лосось, річковий вугор, а також зменшилась чисельність стерляді, підуста, головня. Їхнє місце займають типові озерні риби: лящ (близько 40 % вилову), щука, сом, короп, плітка, окунь [3].

Таким чином, перерізання Дніпра греблями хоч і має велике народногосподарське значення, проте суттєво впливає на поширення та видовий склад риб.

Список використаних джерел:

1. Маринич, О.М. Фізична географія України / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко – К.: Знання, 2005. – С. 128.
2. <https://ck-oda.gov.ua/heohrafichne-polozhennya/>
3. <https://chobd.ck.ua/index.php/2011-05-25-09-11-37/interaktivni-resursi/nash-ridnyi-krai/4964-dnipro-golovna-richka-nashogo-krayu?start=3>
4. <https://dzvin.media/news/bilya-cherkas-v-dnypri-voda-zabrudnena-himichnymy-spolukamy/>

5. file:///C:/Users/Nout/Downloads/drobotova,+14.pdf

УДК 574.52.58

В. О. Добрівська, студентка

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РІЧКА РОСЬ ЯК ВОДНА ЕКОСИСТЕМА УКРАЇНИ

Рось — річка, що переважно тече на Придніпровській височині, у межах Вінницької, Київської, Черкаської та частково Житомирської областей України. Рось є правою притокою Дніпра (басейн Чорного моря), її довжина річки становить 378,3 км, площа басейну — 12 750 км². Пересічна ширина річища в середній течії близько 50 м. Особливістю гідрографії річки є відгалуження від неї у нижній течії двох рукавів (каналів): Фоса та Імшан, які спрямовано в р. Вільшанка. Тип живлення Росі переважно дощовий і сніговий. Всього у р.Рось впадає 1136 малих річок [3].

В останні роки гостроти набувають проблеми річки, передусім якості води, адже переважна частина жителів та підприємств міст використовують воду з річки, практично єдиного на сьогодні централізованого джерела постачання питної води. Також надзвичайно турбує стан берегів Росі, інших водойм, лісів, лісосмуг та околиць міста і сіл, які перетворені переважно на смітники різних побутових відходів, будматеріалів тощо. Стихійні смітники накопичуються та засмічують все нові території. Попри це, річку Рось досі вважають однією з найгарніших та найбільш різноликих річок України, а її флора та фауна адаптується до нових реалій [4].

Якісний склад фітопланктону верхів'я річки Рось включає понад сто видів водоростей з восьми відділів: Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Chlorophyta. У планктонних альгоценозах Росі домінують зелені водорості. У русловій частині переважають діатомові та хлорококові, у мало проточних — синьо-зелені та евгленові водорості.

Іхтіофауна басейну Росі нараховує близько 40 видів риб. Переважна більшість видів належить до родини Коропових, найчисельнішими з них є плітка, ялець, головень, краснопірка, вівсянка, укля, густера, гірчак. Значно рідше зустрічаються щука, язь, жерех, лінь, пічкур, бистрянкa, лящ, карась, короп, голец, щипавка, в'юн, окунь, йорж, сом, носар, бички. У зв'язку з наявністю ставків у складі рибного населення Росі виявилися короп, 3 інтродукованих видів поширені по всьому басейну білий амур, товстолоби, карась сріблястий, чебачок амурський [2].

На лівому березі Росі у м. Біла Церква розміщений знаменитий дендропарк «Олександрія» — колишній маєток графів Браницьких. У 1960-ті — 1990-ті рр. береги Росі в Білій Церкві були місцем масового відпочинку містян.

Річка широко використовується і має велике значення в господарській сфері. На ній створено 10 руслових водосховищ, на п'яťох гідровузлах функціонують ГЕС. Вода з річки забирається для господарсько-питних потреб міст. Численними є рибогосподарські підприємства [6].

Основними екологічними проблемами басейну Росі є надмірне зарегулювання стоку, забруднення стічними водами, розораність берегів, інтродукція нових видів. Сумарний об'єм ставків і водосховищ приблизно відповідає половині середньорічного стоку. Жителі сіл уздовж русла річки влаштовують штучні загати для нелегального лову риби [4].

Протягом останніх 40 років хімічний тип води в Росі біля Корсунь-Шевченківського змінився з гідрокарбонатного кальцієвого на гідрокарбонатний кальцієво-магнієвий. На окремих ділянках басейну Росі розораність сягає 70 %. Знищення природної лісової та лучно-степової рослинності сприяє замуленню річок та поглибленню процесів ерозії [1].

Отже, річка Рось – одна з найвідоміших і водночас найбільших приток Дніпра. Розташування в самому центрі країни, наявність родючих ґрунтів, сприятливий клімат – усе це зумовило те, що як саму річку, так і її водозбір здавна використовують у господарській сфері. Важко знайти в Україні річковий басейн, де було б створено таку велику кількість ставків і водосховищ. Людська діяльність вплинула на водний режим Росі, негативно позначилася на якості води. Водночас саме від якості води залежить можливість її використання для господарсько-питних потреб.

Список використаних джерел:

1. Киркор Ф. Ф. Материали по вопросу о колебаниях состава речной воды: Химическое исследование воды реки Роси 1904–1905 г. Киев : Типография Р. К. Лубковского. 1907. 164 с.
2. Куцоконь Ю. К. Дослідження рибного населення басейну річки Рось // Вісник Київського національного університету імені Т. Шевченка. Серія: Біологія. 2004. Вип. 42–43. С. 34–36.
3. Педченко Д. І. Все про річку Рось і Надросся. Сміла : КВПП «Тясмин», 2006. 218 с.
4. Хільчевський В. К., Курило С. М., Дубняк С. С. та ін. Гідроекологічний стан басейну річки Рось. Київ : Ніка-Центр, 2009. 116 с.
5. Хільчевський В. К., Савицький В. М., Красова Л. А. та ін. Польові та лабораторні дослідження хімічного складу води річки Рось. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2012. 143 с.
6. Бабій П. О., Вишневецький В. І., Шевчук С. А. Річка Рось та її використання. Київ : Інтерпрес ЛТД, 2016. 128 с.

УДК 574.58

І.Р. Клименко, студент

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ДЕСНА ТА ЇЇ НАСЕЛЕННЯ

Десна є найбільшою лівою притокою Дніпра і другий за розміром водозбірний басейн. Свій початок бере з боліт на південних схилах Смоленсько-Московської гряди і протікає в межах України та Російської Федерації. По території України Десна протікає в межах Чернігівської, Сумської та Київської областей від с. Мурав'ї до гирла. Довжина річки становить 1130 км, із них в Україні 591 км. Площа водозбору становить 89 тис. км², із них на території України – 41,3 тис. км². Десна впадає в Дніпро за 10 км вище Києва [1].

Верхня та середня частини басейна Десни лежать у зоні мішаних лісів, нижня – у лісостеповій. Основна частина території суббасейну має переважно рівнинний, злегка хвилястий характер поверхні. Рівнини розчленовані долинами річок, на вододілах і терасах наявні досить великі плесові «острови» з розвиненою яружною ерозією, а також болота, знижені та перезволожені землі давніх річкових та прохідних долин [2].

Забруднення Десни здійснюється за рахунок сільського господарства та комунальних підприємств, очисні споруди яких часто знаходяться в аварійному стані. Забруднення Десни добривами та пестицидами з сільськогосподарських угідь також суттєво впливає на її екологічний стан [3]. З гідрохімічних показників відмічені перевищення значення показника БСК, збільшення концентрацій амонійного азоту та нітритів (періодично) зумовлені переважно антропогенним навантаженням. Підвищений вміст заліза загального та мангану пояснюють переважно природними факторами, що залежить від сезонних коливань, які характерні для річок і озер території Полісся [4].

Важливе значення в збагаченні деснянського фітостоку мають крупні притоки зі значними витратами води в їх гирлових ділянках, які насичують фітопланктон основної річки алогенними формами. Вирішальним фактором в формуванні структури та різноманіття альгофлори заплавних водойм, типових для меандруючої Десни, є наявність водообміну з русловою системою річки [5]. Домінуючими групами зоопланктону були, в основному, коловертки. У гирлових ділянках приток р. Десни видовий склад планктонних безхребетних був менш різноманітним, ніж у основному руслі. Кількісні показники зоопланктону в гирлах приток значно варіювалися. На структуру зоопланктонних угруповань значно впливають місцеві умови: наявність плесів і перекатів, звивистість русла, чисельні притоки та заплави [6].

Найтипівішими представниками макрозообентосу є олігохети *Limnodrilus sp.*, хірономіди *Cladotanytarsus mancus* та молюски *Lithoglyphus naticoides*. Найбіднішими пробами на Десні є проби вище приток і найбагатшими – нижче їхнього устя, на відміну від дрифту, де формування якісного складу населення відбувається навпаки [7]. Щодо водної рослинності та іхтіофауни, то вони є типовими й поширеними у даному регіоні.

Таким чином, екологічний стан річки Десна залежить від скиду недочищених стічних вод комунальних підприємств та надходження забруднюючих речовин з площі водозбору, а її населення формується під впливом приток.

Список використаних джерел:

1. <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/22616/288-289%20Гулова%20К..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. <https://desna-buvr.gov.ua/wp-content/uploads/2019/10/OPYS-SUBBASEYNU-RICHKY-DESNA.pdf>

3. <https://pryroda.in.ua/podesinnya/ecology/dzherela-zabrudnennya>
4. https://www.researchgate.net/publication/326874765_Ocinuvanna_gidrohimicnogo_stanu_v_odnogo_basejnu_ricki_Desna_misto_Cernigiv
5. <https://www.google.com/url>
6. https://www.zoology.dp.ua/z_03_020.html
7. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/7709/1/.pdf>

УДК 574.52.58

С.О. Коробко, студент

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РІЧКА УДАЙ ТА ЇЇ НАСЕЛЕННЯ

Річка Удай є правою притокою Сули, належить до середніх річок, протікає в межах Чернігівської й Полтавської областей і має покручене русло завдовжки 327 км. Площа басейну – 7030 кв. км, похил річки – 0,2 м/км, швидкість течії – 0,1 м/сек. Для річки Удай характерне змішане живлення з переважанням снігового. Початок бере поблизу колишнього Жукового хутора на Ічнянщині з Мохової долини, що на 139 м над рівнем моря. Із правого боку впадає в річку Сулу [1]. Внаслідок повільної течії ерозійна діяльність вод Удаю спрямована не так на поглиблення русла, як на руйнування берегів. Переважно легкий гранулометричний склад ґрунтів та зливовий характер випадання опадів спричинює активний розвиток ерозії з винесенням значної кількості твердого стоку до річкової системи [3]. Зсуви також є великою небезпекою й мають розвиток на крутих берегах і схилах долини річки Удай та її притоках, а також в ярах і балках. Їх активізація відбувається під впливом природних та антропогенних факторів [4].

Удай як і більшість малих річок України є дуже чутливою до антропогенного впливу. Внаслідок надмірної меліорації в радянські часи, відбулось осушення заплав багатьох приток, які живили Удай. Значний вплив на екосистему річки мають інтенсивні викиди органічних забруднень. Саме нерегульоване розорювання землі біля річки й постійний витік з полів у воду мінеральних добрив та пестицидів спричинили зменшення видового різноманіття, замулення та заростання річки [4]. Річку можна назвати помірно забрудненою річкою з відносно чистою водою. Очевидно, що показники води кращі вище м. Прилуки, а нижче нього погіршуються. Проте екосистема річки все одно залишається цілісною.

Дослідження видового складу зоопланктону показало, що в басейні річки, він достатньо різноманітний, проте показники чисельності й біомаси низькі (5 000-50 000 екз/м³ і 0,3-1,0 г/м³) або дуже низькі (менше 5 000 екз./м³ і менше 0,3 г/м³) для різних біотопів [5]. Видове багатство макрзообентосу річки Удай переважно визначається групами Chironomidae, Oligochaeta та Gastropoda. Серед Chironomidae за кількістю видів та чисельністю переважає рід Chironomus, серед Oligochaeta — роди Limnodrillus та Tubifex, а серед Gastropoda – рід Lymnaea. Домінування саме цих груп організмів пов'язують з органічним забрудненням водойми, адже ці види характеризуються широкою екологічною валентністю [6].

У прибережній частині поширені зарості рогозу вузьколистого, частухи подорожникової, очерету. Зустрічаються їжача голівка, лепешняк великий, жовтець язиколістий, стрілолист звичайний, калюжниця болотна, сусак зонтичний. Серед рослин з плаваючим листям були виявлені червонокнижні види латаття біле та глечики жовті. У великій кількості у тихих заводях зустрічаються ряска мала, жабурник звичайний, тілоріз алоєвидний.

Слід відмітити наявність червонокнижного виду сальвінії плаваючої. Також досить широко були присутні такі види: рдесник блискучий, елодея канадська, кушир занурений [1].

Видовий склад риб у басейні Удаю типовий для рівнинних річок України. Характерне розповсюдження популяцій видів вселенців – ротаня-головешки та чебачка амурського.

Список використаної літератури:

1. http://eprints.zu.edu.ua/10919/1/Г._М._Хланта.pdf
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Удай>
3. <https://core.ac.uk/download/pdf/73907603.pdf>
4. <https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/Доповідь%20Чернігівська%202016.pdf>
5. https://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/fbem/program_5e569652eb585.pdf
6. https://www.researchgate.net/publication/335911271_OCINKA_AKOSTI_VO

УДК 574.52

А.М. Легкобит, студентка

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

НАСЕЛЕННЯ РІЧКИ РІЧКИ ОРІЛЬ, ПРИТОКИ ДНІПРА

Річки – одна з могутніх зовнішніх сил Землі. Як усі зовнішні сили планети, вони виконують три види роботи в природі: руйнування, перенесення та відкладення гірських порід. Річка Оріль – одна з приток Дніпра. Найбільше диво річки те, як їй вдається залишатися найчистішою річкою в Україні. А все досить просто пояснюється. Протікаючи в індустріальних районах області, вона обминає промислові центри. Найбільші населені пункти на її берегах – Перещепине та Царичанка. Широка улоговина Орільської долини сформувалася ще в період танення льодовиків за рахунок потужних потоків води. Периферійне географічне положення річки щодо індустріальних центрів визначає високий ступінь збереження природних комплексів в її долині. Серед місцевих жителів побутує навіть думка, що Оріль – найчистіша водна артерія Європи. На жаль, це міф, який не відповідає дійсності. Загальна довжина річки – 346 км, вона впадає тепер в Дніпродзержинське водосховище. Течія річки повільна. Річище звивисте, розгалужене, місцями складає складну систему рукавів, проток. У заплаві річки багато озер. На берегах Орелі розкинулись заплавні луки, заболоченість невелика, болота знаходяться переважно в нижній частині басейну.

Клімат басейну річки помірно-континентальний з відносно теплою малосніжною зимою і жарким, з частими засухами, літом. Перші морози найчастіше спостерігаються в кінці вересня – на початку жовтня, а в деякі роки в кінці жовтня – на початку листопада. Останні морози бувають у третій декаді квітня, деякі роки – в кінці березня, а при пізній весні – в травні – червні. Лід на Орелі утворюється зазвичай в кінці листопада – на початку грудня. У першій половині грудня річка уже вкривається кригою. Середня товщина льоду на Орелі 0, 20-0, 4 м., найбільша -0, 70-0, 75 м.

Живлення Орелі переважно снігове та дощове, для літньо-осінньо-зимової межени має значення також джерельне живлення, а також регулювання стоку (накопичення води) в численних лиманах-озерах.

У верхній частини річки рослинність розповсюджена вздовж обох берегів по зональному типу і складається зі стрічкоподібних фітоценозів очерету південного з включенням куги озерної, куги Табернемонтана, лепешняка великого, рогузу вузьколистого. У складі останніх

переважають угруповання рдесника пронизанolistого середньої щільності та фітомаси, до складу яких входять кушир занурений, рдесник гребінчастий, водяний жовтець фенхелеподібний, ряска триборозенчаста, частуха ланцетна, вероніка струмкова, їжача голівка пряма, омег водяний, сусак зонтичний з домішкою нитчастих водоростей та ентероморфи.

Водойми Приорілля репрезентують досить багатий видовий склад бентосних і пелагобентосних організмів усіх систематичних груп: олігохети, хірономіди, немертини, гідри, молюски, п'явки, водні комахи та їх личинки. У фітопланктоні верхньої частини переважають зелені, синьо-зелені і діатомові водорості, у середній і нижній течії планктон помітно багатший – тут відмічено також ряд видів золотистих, динофітових і жовто-зелених водоростей.

У складі іхтіофауни Орілі встановлено 31 вид риб з 9 родин. Домінуючою родиною є коропові (17 видів), в'юнові, окуневі, бичкові налічують по три види, інші родини представлені по одному виду. За походженням іхтіоценоз складається з представників 7 фауністичних комплексів: бореальний рівнинний (10 видів), понтокаспійський прісноводний, понтокаспійський морський. Річка є важливим резерватом генофонду рідкісних видів риб – в'язя, пічкура, карася золотого, гольця, минька тощо. Тут знайдена популяція руської бистрянки, яку не відзначали у складі іхтіофауни Орілі понад 50 років

Таким чином, наявний видовий склад населення свідчить про достатню високу якість води річки Оріль.

Список використаної літератури:

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0>
2. https://www.dnipro.lib.dp.ua/richka_Oril_zapovidnik
3. <http://mij-kraj.com.ua/ekologiya-ta-zdorovya-natsiji/richka-oril>
4. <http://www.novaecologia.org/voecos-541-1.html>
5. <file:///C:/Users/User/Downloads/120-Article%20Text-286-1-10-20140310.pdf>
6. <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/2018326411-ilovepdf-compressed.pdf>

УДК 574.58

А. С. Олифіренко, студентка

М. І. Хижняк, к. с.-г., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ***ПЛАНКТОННІ ЦЕНОЗИ РІЧОК**

В Україні - 71 000 річок. Загальна довжина – 206,4 тис. км. Густота – 0,25 м/км². Річки України течуть переважно з півночі на південь до Чорного й Азовського морів. Річки північно-західної України течуть з півдня на північний захід і північ до Вісли і Прип'яті. Басейн Чорного й Азовського морів охоплює понад 90 % української території. Тут знаходяться річки: Дунай з Тисою і Прутом, Дністер, Південний Буг, Дніпро з Прип'яттю і Десною, Дон із Донцем. До стоку Балтійського моря належать праві притоки Вісли: Вепш, Сян і Західний Буг [1].

Вода річок – це джерело життя для усіх живих організмів, а водокористування з розвитком народного господарства є назвичайно актуальним. Людство все більш агресивно впливає на водні екосистеми і особливо малі річки, в басейнах яких мешкає переважна більшість населення. Відновлення природного стану річок і повне очищення стічних вод вочевидь справа майбутнього. За законодавством України, підприємства, які вводяться в експлуатацію, повинні мати очисні споруди, але значна частина старих промислових об'єктів ще спускають у водойми недостатньо очищені води [2]. Наразі існують підприємства та населені пункти, які скидають стоки безпосередньо у річки. Також можуть виникати аварії на очисних спорудах, які призводять до скиду у водойми неочищених вод.

Формування якості води у річках забезпечується сукупністю гідрохімічних, бактеріологічних, гідрологічних процесів, фізико-географічних і гідрометеорологічних особливостей регіону та рівня антропогенного впливу на водозбір [3]. Населення річок є складовим компонентом та індикатором водного середовища. Зокрема, надійними тест-об'єктами можуть бути планктонні та бентосні угруповання водоростеві угруповання різних екологічних груп.

Планктон – це угруповання організмів водної товщі, які знаходяться у воді в завислому стані, нездатні до активних рухів і не можуть опиратися течіям води. До складу планктонних угруповань входять бактерії (бактеріопланктон), одноклітинні та колоніальні водорості (фітопланктон) й безхребетні тварини (зоопланктон) [4].

Водорості та вищі водяні рослини є продуцентами, які в процесі фотосинтезу з неорганічних речовин, світла й вуглекислого газу утворюють органічні речовини. У процесі своєї життєдіяльності водорості змінюють хімічний і газовий склад води: поглинають біогенні речовини, вуглекислий газ для побудови свого тіла й виділяють кисень. Ці автотрофні фотосинтетичні організми, розвиваючись у масі, є основним джерелом живлення для різних водних тварин – зоопланктонних і зообентосних, деяких видів риб.

Відмираючи, водорості утворюють харчовий субстрат для бактерій, сприяють розвитку зоопланктону й накопиченню детриту, який здебільшого є їжею для багатьох донних тварин. Відмираючи, водорості поповнюють запаси детриту, яким живляться молюски, личинки комах, черви, бактерії та інші бентофаги.

Водорості – перший трофічний рівень харчових ланцюгів у водоймах, ними живляться безхребетні – зоопланктон, зообентос та риби: білий товстолобик, гібрид білого з строкатим, частково строкатий товстолобик, краснопірка, лящ, плітка, вобла тощо. Хімічний склад та харчова цінність водоростей забезпечує повноцінне живлення організмів [4].

Зоопланктонні організми споживають бактерії, що знижує їх чисельність і, водночас, стимулює розмноження та активізує процеси бактеріальної мінералізації органічних речовин. Тобто зоопланктон виконує функцію природного бактеріального фільтра. Зоопланктон впливає також на чисельність фітопланктону, головним чином на зелені водорості. При значних кількостях зоопланктонних організмів у водоймах можливе зниження розчиненого у воді кисню до мінімальних величин.

Відмираючи, зоопланктон стає їжею для бактерій і сприяє накопиченню детриту. Деякі зоопланктери особливо інтенсивно розвиваються в умовах перевантаження ставів органічними речовинами і стають індикаторами забруднення.

Зоопланктонні організми – чудовий корм для личинок, молоді й деяких видів дорослих риб та цінних безхребетних. Коловертками й інфузоріями харчується молодь риб, яка захоплює їх на ранніх стадіях свого розвитку. Ще до повного розсмоктування жовткового міхура личинки риб починають харчуватися дрібними формами коловерток, гіллястовусих ракоподібних, наупліусами та копеподами (молодь) веслоногих рачків. До місячного віку мальки, а потім і цьоголітки коропа, харчуються планктонними формами личинок хірономід, а пізніше і іншими донними безребетними, проте зоопланктон залишається невід’ємною частиною їх раціону [4]. Таким чином, планктонні ценози річок забезпечують живлення вищих трофічних рівнів й забезпечують самоочищення водойм.

Список використаних джерел:

1. <https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fsvitppt.com.ua>
2. Водний кодекс України. – К., 1995. – 55 с.
3. <http://www.novaecologia.org/voecos-538-1.html>
4. <http://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A.pdf>

УДК 574.52.58

Б.В. Ярчення, студент

М.І. Хижняк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СТИР, РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В останні роки в усьому світі точиться цікава розмова про воду. Це стає однією з головних цінностей на Землі. Як ми всі знаємо, вода є найбільш дефіцитним ресурсом у 21 столітті. Сьогодні 1 мільярд людей на планеті не вистачає прісної води, а 1,7 мільярда людей вживають неякісну воду. Річка Стир є однією з найважливіших річок заходу України, оскільки частково використовується для задоволення потреб сільського господарства та водопостачання, особливо в містах Луцьк та Вараш, а також вона живить водою Рівненську АЕС. Характер цієї річки надзвичайно важливий для народного господарства регіону і наш обов'язок її захистити.

Річка Стир в Україні протікає в межах Львівської, Волинської та Рівненської областей. Притока р. Прип'ять (басейн Дніпра). Довжина річки сягає близько 483 км. Стир має площу водозбірної басейну 11 200 км². Нижня частина водойми переважно низька і плоска, а на дні долини багато боліт, переважно мулів, що свідчить про те, що багато осадових порід знаходяться на ранніх стадіях формування. Живлення змішане з перевагою снігу. Замерзає річка у грудні, лід скресає у березні. Найбільші притоки: Іква та Стубла (праві). Довжина річки по лівому (основному) руслу становить 437 км, по правому - 494 км [1].

Кількість води в р. Стир упродовж року неоднакова, і залежно від сезону може виходити з берегів. Найчистіша вода взимку та осінньо-весняний період, тому що в цей час річка живиться підземними водами [3].

При протіканні через територію м. Вараш якість води р. Стир при перегляді показників за останні 10 років переважно не змінюється, а після м. Луцьк, показники часто змінюються внаслідок скиду неочищених зливових, талих, поливо-місцевих вод і очищених стічних вод із міських комунальних очисних споруд, внаслідок чого вода в річці інколи забруднюється [2]. Станом на 2022 рік, екологи Рівненської автономної електро станції визначали стан води, який визначався та вивчався на основі гідрохімічного складу, і тому оцінка якості води була проведена за трьома інтегральними індексами. Результати показали, що води в річці Стир за контрольованим хіміко-фізичним складом залишається достатньо якісною та не несе загрози навколишньому середовищу [2].

Сучасні види риб річки Стир включають в себе 37 видів риб, що відносяться до 11 родин і круглоротих. Найбільшу кількість видів представляють коропові - 24 види, багато представників родини окуневих та в'юнових. Серед хижих риб – білізна, судак, щука, сом, минь і окунь. За характером живлення всі види риб, що мешкають у річці, поділяються на чотири групи: бентофаги (живляться донними тваринами, личинками, молюсками, черв'яками), планктонофаги (живляться планктоном), хижаки (їдять іншу рибу) і еврифаги (всеїдні риби) [4].

Список використаної літератури:

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Стир#Етимологія>
2. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/15187>.
3. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=585017><http://www.novaecologia.org/voecos-546-1.html>
4. https://vl.darg.gov.ua/_suchasna_ihtiofauna_richki_0_0_0_812_1.html
5. <https://rybalka.lutsk.ua/richky-volynskoj-oblasti/richka-styr>

БІОЛОГІЯ,



***ГЕНЕТИКА,
РОЗВЕДЕННЯ ТА***



БІОТЕХНОЛОГІЯ ТВАРИН

УКД 636.09:575:598.182.2

І.В.Мельник, студентка

І.В.Гончаренко, д.с.-г. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ КРОКОДИЛІВ

Вид: *Crocodylia*. Під: *Crocodylus*

Дослідження генетичних захворювань у крокодилів є важливим напрямком наукової діяльності, оскільки воно дозволяє розуміти спадковість цих захворювань та їх вплив на здоров'я та популяції крокодилів. Наприклад, зв'язок між генетичними захворюваннями та спадковістю цих захворювань може бути використаний для планування збереження популяцій крокодилів, а також для розроблення програм збереження крокодилів.



Рис. Типові представники роду плазунів

Постановка проблеми. Необхідність збереження крокодилів як видів, що перебувають під загрозою, через вивчення їхньої біології та екології, встановлення стану популяцій та введення ефективних заходів з управління та охорони популяцій. Також важливими завданнями є розуміння еволюційного походження та зв'язків між різними видами крокодилів, вивчення впливу забруднення довкілля на розвиток та здоров'я крокодилів, а також дослідження механіки та функціонального значення їхніх кінцівок.[2,9]

Мета дослідження. Загальною метою дослідження генетичних захворювань у крокодилів є розуміння генетичної структури та спадковості цих захворювань у популяціях крокодилів різних видів. Це дозволить не тільки встановити зв'язок між генетичними захворюваннями та їх поширенням у популяціях, але і зрозуміти механізми їх появи та можливості запобігання їх розвитку. Дослідження також може допомогти вирішити проблеми з охороною крокодилів як виду.

Результати дослідження. Дослідження генетичних захворювань у крокодилів є важливою складовою загальної проблеми збереження популяцій цих тварин, оскільки вони можуть впливати на їхнє здоров'я та життєздатність (дивись рисунок). У зв'язку з цим, було проведено дослідження генетичної структури крокодилів різних видів, а також встановлено зв'язок між генетичними захворюваннями та спадковістю цих захворювань у популяціях крокодилів. Дослідження цього питання може допомогти у вирішенні проблем з охороною крокодилів як видів, що перебувають під загрозою, та забезпечити довгострокову стійкість їх популяцій.[1,5,7]

Результати дослідження показали, що генетичні захворювання у крокодилів можуть мати різний характер та поширеність в популяціях різних видів. Однак, в більшості випадків, генетичні захворювання спричинені дефектами генетичного коду та можуть передаватися від батьків до потомства.[3,4,6]

Дослідження також показали, що деякі генетичні захворювання можуть мати негативний вплив на репродуктивну здатність крокодилів, зокрема, на якість яєць та розвиток ембріонів. Це може призвести до зменшення чисельності популяцій крокодилів та загрози для їх виживання.[8,10]

З метою збереження популяцій крокодилів, було розроблено програму збереження крокодилів, яка передбачає моніторинг генетичної структури популяцій та захворювань у крокодилів. Ця програма дозволяє вчасно виявляти генетичні захворювання та вживати необхідні заходи для їх запобігання та збереження популяцій в природі.[11,12]

Крім того, генетичні методи можуть бути використані для вирішення проблем з охорону крокодилів. Наприклад, за допомогою генетичних методів можна визначити рівень генетичної різноманітності популяцій крокодилів, що є важливим показником їх здоров'я та стійкості до зовнішніх факторів.[13,14]

Дослідження також дозволило з'ясувати роль генетичної варіабельності у виживанні та адаптації крокодилів до змін клімату та середовища. Наприклад, дослідження генетичних захворювань у крокодилів може допомогти зрозуміти, як вони реагують на зміни клімату та зміну водних екосистем, і які механізми їх адаптації можуть бути використані для збереження цих тварин.[15]

Висновок. Узагальнюючи, дослідження генетичних захворювань крокодилів є важливим етапом у збереженні цих тварин, які є критично важливими для екосистем річок та водних екосистем у всьому світі. За допомогою генетичних методів можна виявляти та аналізувати генетичні захворювання, розуміти їх спадковість та вплив на здоров'я крокодилів, а також розробляти програми збереження та моніторингу популяцій крокодилів. Результати дослідження можуть допомогти зрозуміти, як крокодили реагують на зміни клімату та середовища, і які механізми адаптації можуть бути використані для збереження цих тварин. Отже, збереження генетичної різноманітності крокодилів та здоров'я їх популяцій є важливим завданням для збереження біорізноманітності водних екосистем та нашої планети в цілому.

Список використаних джерел

1. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/NS-1989-001.pdf>
2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30051855/>
3. [https://www.academia.edu/83724859/Spatial Ecology of the American Crocodile in a Tropical Pacific Island in Central America](https://www.academia.edu/83724859/Spatial_Ecology_of_the_American_Crocodile_in_a_Tropical_Pacific_Island_in_Central_America)
4. https://www.researchgate.net/publication/274422278_Morelet's_Crocodile_Crocodylus_moreletii
5. https://www.excli.de/vol10/Mustapha10_2011/Egbowon_Mustapha_101011_proof.pdf
6. https://www.researchgate.net/publication/11008722_Studies_on_the_molecular_evolution_of_the_Crocodylia_footprints_in_the_sands_of_time
7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30322539/>
8. https://www.academia.edu/1534991/Are_crocodiles_really_monophyletic_Evidence_for_subdivisions_from_sequence_and_morphological_data
9. <https://bpb-eu-w2.wpmucdn.com/blogs.bristol.ac.uk/dist/5/537/files/2019/07/1988Clark.pdf>
10. https://www.researchgate.net/publication/263010233_Appendices
11. https://www.iucncsg.org/365_docs/attachments/protarea/3ab6597756810d7ab30707a91943b1f3.pdf
12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25829019/>
13. <https://www.salamandra-journal.com/index.php/home/contents/2011-vol-47/257-platt-s-g-t-r-rainwater-j-b-thorbjarnarson-d-martin/file>
14. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/NS-2002-001.pdf>
15. https://www.researchgate.net/figure/Theropod-manual-morphologies-as-represented-by-several-non-avian-theropods-a-b_fig3_26301183
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6021374/>

УДК 636.082 (075.8)

О.Р. Сергійчук, студентка

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

КАЧКОДЗЬОБ (*Ornithorhynchus anatinus*) З ПОГЛЯДУ ГЕНЕТИКИ

Найдавнішою групою ссавців є однопрохідні, яких так і називають - першозвірі. До яких відносяться качкодзьоби, єхидна і проєхидна. Качкодзьоб (лат. *Ornithorhynchus anatinus*) - водоплавний ссавець однопрохідних. Ці види живуть у Східній Австралії, на Тасмані та на сусідніх островах (див. рисунок) [1].



Рис. Качкодзьоб – типовий представник Австралійського континенту
(фото взято з сайту: <https://zvidusil.in.ua/wp-content/uploads/2020/09/4444222555.jpg>)

Деякий час вчені думали до якої групи тварин віднести качкодзьоба. Досліджуючи цю тварину з'ясувалося, що самка качкодзьоба не має видимих молочних залоз, зате ця тварина, подібно до птахів, має клоаку. Довгий час науковці не могли вирішити, куди віднести качкодзьоба - до ссавців, птахів, плазунів або взагалі до окремого класу, поки в 1824 р. не було виявлено, що у самки качкодзьоба є молочні залози, які виділяють молоко. Завдяки ньому самки вигодовують новонароджених немовлят [2, 3].

Качкодзьоб веде напівводний спосіб життя – плаваючи, він пірнає і живиться дрібними тваринами з дна водойм. Щоб вижити у голодні зими, він накопичує жир у хвості. Мешкають ці тваринки в норах на берегах заток, річок та озер. У них незвичайний спосіб добування їжі: тварина риється на дні, де знаходить у мулі здобич, уловивши слабкі електричні імпульси м'язів жертви. На вкритому чутливою шкіри носі качкодзьоба є маленькі ямки з електрорецепторами. Полює на жаб, мальків, рачків, креветок, водяних хробаків, черв'яків і комах. Під час полювання щільно заплющує очі й закриває дзьоба. Набивши здобичі у защічні кишені, він з'їдає її, перетираючи роговими пластинками на щелепах, бо не має зубів. Качкодзьоби є єдиними ссавцями, у яких самці мають отруйні шпильки на задніх лапах. Шипи можуть завдати сильних больових уражень, але вони не є смертельними для людини [3, 4].

Репродуктивна система самки відрізняється від такої у плацентарних тварин. Її парні яєчники схожі на яєчники птиці чи рептилії; функціонує лише лівий, правий недорозвинений і виробляє яйця.

Щороку качкодзьоби впадають у 5-10-денну зимову сплячку, після якої у них настає період розмноження.. Спарювання відбувається у воді. Самець кусає самку за хвіст, і деякий час звірята плавають по колу, після чого відбувається спарювання.

Через 2 тижні після парування самка відкладає 1-3 яйця. Інкубація продовжується до 10 днів. Дитинчата качкодзьоба народжуються голими і сліпими. Мати вигодовує дитинчат

молоком, яке виступає через розширені пори на її животі. Молоко стікає по шерсті матері, накопичуючись в особливих борозенках, і дитинчата його злизують.

Недавнє дослідження ДНК качкодзьоба відобразило його генетичний код, показавши, що ця тварина є дивним конгломератом рис ссавців, рептилій і птахів.

Послідовність геному була отримана з ДНК самки на ім'я Глені. Аналіз генетичного коду був проведений міжнародною командою, що складається з дослідників з підрозділу функціональної геноміки Британської ради медичних досліджень - MRC (Medical Research Council) в Оксфорді та Європейського інституту біоінформатики в Кембриджі.

Вчені досліджували геном на предмет послідовностей ДНК, знайдених лише в однопровідних. Вони також шукали гени, які відіграють роль у виробництві отрути, електролокації та виробництві молока в інших видів. Отрута качкодзьоба виявилася сумішшю білків, які спочатку мали інші функції, які виникли на пізньому етапі еволюції тварини. Такі ж білки можна знайти в отруті рептилій, хоча ці два типи еволюціонували незалежно.

Дезоксирибонуклеїнова кислота качкодзьоба згрупована в 52 хромосоми. Вони відрізняються за розміром, що змушує думати про мікрохромосоми та макрохромосоми рептилій. Дрібніших у качкодзьоба більше. Однак гени на них не збігаються з мікрохромосомами курки. (SINE)-подібний елемент присутній у 40 000 примірниках. Подібність до евтерії можна побачити у випадку піРНК, тобто РНК, пов'язаної з білком Piwi, з функцією метилювання ДНК та її глушіння. Однак він відрізняється більшою кількістю повторень і структур, що використовуються для захисту від транспозонів.

Вчені також виявили, що качкодзьоб має десять статевих хромосом. Крім того, генетичні послідовності, відповідальні за визначення статі, більше схожі на ті, які є у птахів, ніж у ссавців. Відповідно, комбінація XXXXXXXXXX дає самку, а XYXYXYXYXY - самця. Усі статеві хромосоми пов'язані у єдиний комплекс, який поводить себе в мейозі як єдине ціле. Тому у самців утворюються сперматозоїди, що мають ланцюжки XXXXX та YYYYYY. Коли сперматозоїд XXXXX запліднює яйцеклітину, народжуються качконоси жіночої статі, якщо сперматозоїд YYYYYY - качкодзьоби чоловічої статі. Хоча хромосома качконоса X1 має 11 генів, які виявляються у всіх X-хромосомах ссавців, а хромосома X5 має ген, який називається DMRT1 і зустрічається в Z-хромосомі у птахів, будучи ключовим геном птахів. Геномні дослідження показали, що п'ять статевих X-хромосом качкодзьоба гомологічні Z-хромосомі птахів. У качкодзьоба не виявлено ген SRY (ключовий ген визначення статі у ссавців). Для нього характерна неповна дозова компенсація, яка нещодавно описана у птахів. Мабуть, механізм визначення статі качконоса подібний до такого у його яйцекладних предків [5].

Несподіваним виявилось, що близько половини усього геному качкодзьоба складають транспозони – послідовності ДНК, які здатні мігрувати у геномі. Зазвичай, транспозони мають вірусну природу, і походять від таких ретровірусів, як онковіруси, що здатні спричинювати ракові захворювання. Ці транспозони є у всіх живих істот, але у качкодзьоба їх кількість виявилась найбільшою між багатоклітинних тварин. Причому основна їх маса представлена довгими проміжними елементами (long-interspersed-element (LINE2), які відсутні у сумчастих і плацентарних ссавців. Вчені оцінили їх кількість у 2-2,5 мільйони повторів, що складає приблизно 2,3 мільярди нуклеотидів.

Качкодзьоби раніше служили об'єктом промислу через цінне хутро, проте на початку XX століття полювання на них було заборонено. В даний час їх популяція вважається порівняно стабільною, хоча через забруднення води і деградації довкілля ареал качконоса стає все більш мозаїчним. Австралійці створили спеціальну систему заповідників та «притулків» де качкодзьоби можуть почуватися у безпеці.

Качкодзьоб – полохлива тварина, тому протягом тривалого часу не вдавалося виловити качкодзьобів до зоопарків інших країн. Вперше качкодзьоб був успішно вивезений за кордон у 1922 році, до Нью-Йоркського зоо саду, але прожив він там лише 49 днів, незважаючи на те, що для його проживання були створені ідеальні умови. Спроби розводити качкодзьобів у неволі увінчалися успіхом лише кілька разів.

1. Де мешкає качкодзьоб і що це за звір? URL: <https://damskisecret.ru/uk/u-utkonosa-hvost-dlinnyi-ili-korotkii-gde-obitaet-utkonos-i>
 2. Качкодзьоб австралійський. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Качкодзьоб>
 3. Качкодзьоб. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Качкодзьоб#:~:text=Чверть століття вчені не могли,і самка вигодовує дитинчат молоком>.
 4. Хто такий качконіс: тварина – унікал чи парадокс природи. URL: <https://cesarean.ru/uk/after-cesarean/kto-takoi-utkonos-zhivotnoe-unikum-ili-paradoks-prirody-utkonos/>
 5. «Шутка Бога»: що ми знаємо про утконосів? URL: <https://www.vokrugsveta.ru/vs/article/13/>
-

УДК 636.092

Т.В. ЯКУБЕЦЬ, аспірант

В.М. БОЧКОВ, канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПРОДУКТИВНІСТЬ КРОЛЕМАТОК МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ КРОСУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ САМЦІВ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

Вступ. Створення сучасних кросів кролів ґрунтується на використанні диференційованого селекційного підходу при роботі з різними лініями кролів, який визначається знанням характеристик успадкування та взаємозв'язків між ознаками [1, 2].

У виробництві м'яса кролів основними цілями схрещування є отримання кращих поєднань (використання ефекту гетерозису), покращення відтворювальних якостей кролематок материнської форми та поєднання різних характеристик вихідних порід [3].

Головною метою кросбридингу є створення кращих помісей (тобто використання ефекту гетерозису) для покращення відгодівельних показників та фертильності, поєднання різних характеристик, які у вихідних порід є визначальними [4]. Вчені відзначають, що найголовнішою прямою ознакою, що використовується в програмах селекції материнських ліній є багатоплідність, або кількість кроленят на час відлучення [5].

Таким чином, актуальним питанням є вивчення ефективності використання самців різних генотипів та дослідження продуктивності кролематок материнської форми, на яких використовувались різні самці

Мета досліджень – встановити вплив самців різних генотипів на основні ознаки селекції кролематок материнської форми кросу.

Матеріали і методи. Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Ферма Кролікофф» протягом 2022 року. Дослідження проводились з використанням самців чотирьох генотипів: самці батьківської форми кросу Hyla – Hyla Max (НМ), самці батьківської форми кросу Huplus PS59 (PS59), самці термонської білої породи (Т), самці породи полтавське срібло (ПС). Самців використовували на кролематках материнської форми кросу Hyla – Hyla NG. Самиці дослідних груп були аналогами за віком, живою масою, кількістю окролів.

Живу масу кролів встановлювали шляхом зважування вранці до годівлі. Визначали проміри тіла кролів: пряму довжину тулуба – мірною стрічкою від потиличного гребеня до кореня хвоста, обхват грудей за лопатками – мірною стрічкою у точках, дотичних до заднього кута лопаток, ширину попереку – штангенциркулем у крайніх точках поперечних відростків поперекових хребців.

Багатоплідність визначали підрахунком живих народжених кроленят у гнізді. Великоплідність встановлювали за живою масою новонароджених кроленят. Молочність кролематок розраховували за формулою 2, запропонованою Fortun-Lamothe & Sabater [6].

Для об'єктивної комплексної оцінки відтворної здатності кролематок використовували комплексний показник відтворювальних якостей кролематок (КПВЯ) [7]. Розраховували індекс відтворювальних якостей кролематок (ІВЯК) [8].

Об'єм еякуляту самців вимірювали за допомогою градуйованої пробірки. Концентрацію і рухливість спермій визначали під мікроскопом за допомогою цифрової камери і програмного забезпечення Sperm Vision. Запліднюючу здатність визначали відношенням сукупної кількості кролематок до загальної кількості кролематок, які були покриті спермою самця, вираженим у відсотках.

Результати досліджень. Встановлено, що найбільшу живу масу мали самці батьківської форми кросу Huplus PS 59, вона була на 0,41 кг більшою ($p \leq 0,001$), ніж самці батьківської форми кросу Hyla – Hyla Max. Жива маса самців термонської білої породи була на 14% меншою ($p \leq 0,001$), а у самців породи полтавське срібло – на 18% меншою ($p \leq 0,001$), ніж у самців Hyla Max. За екстер'єром самці Hyla Max відрізнялись коротким, збитим тулубом з добре розвиненою задньою частиною тіла. Самці PS59 мали більш видовжений і вужчий

тулуб, м'ясні форми у них добре виражені. Чистопородні самці характеризувались проміжними типами будови тіла.

Самці Hyla Max мали найбільше значення об'єму еякуляту. Однак, слід зазначити, що самці термонської білої породи за цим показником неістотно поступались самцям батьківської форми кросу Hyla. Найменше значення об'єму еякуляту мали самці породи полтавське срібло. Концентрація спермійів у еякуляті самців різних генотипів варіювала в межах від 370,5 до 400,0 млн/мл. Виявлено, що чистопородні самці мали вище значення цього показника, ніж самці батьківських форми кросів. Досліджено, що найбільше значення рухливості сперматозоїдів було в еякуляті самців Hyla Max. Запліднювальна здатність сперми у самців термонської білої породи була на 1,2% меншою, ніж у самців Hyla Max, однак на 2,5% та 4,9% переважала самців PS59 та породи полтавське срібло відповідно.

Встановлено, що у самців Hyla Max між живою масою та об'ємом еякуляту була значуща пряма середня кореляція ($p \leq 0,05$), тоді як між живою масою та концентрацією спермійів в еякуляті кореляція була значущою зворотною середньою ($p \leq 0,05$). Звертає увагу показник коефіцієнта кореляції між живою масою та концентрацією спермійів у самців PS59, який був значущим ($p \leq 0,001$) зворотним сильним. У самців цієї групи також виявлено значущу зворотну кореляцію між живою масою та рухливістю спермійів. З'ясовано, що у самців термонської білої породи між живою масою та об'ємом еякуляту був значущий ($p \leq 0,05$) прямий середній кореляційний зв'язок. Разом з тим, потребує уваги виявлений зв'язок між живою масою та рухливістю спермійів, який у самців термонської білої породи був значущим ($p \leq 0,05$) прямим середнім.

У результаті досліджень встановлено, що кролематки, яким осіменяли спермою самців Hyla Max мали найвищу багатоплідність. Кролематки, яких осіменяли самцями PS59, мали на 5,6% меншу багатоплідність, ніж кролематки, на яких використовували самців Hyla Max, а кролиці, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи – на 6,9% меншу. Найвище значення великоплідності було зафіксовано у кролематок, яких осіменяли спермою самців PS59. Істотної різниці між великоплідністю кролематок, на яких використовували самців Hyla Max та самців термонської білої породи не виявлено. Найменша великоплідність була у кролематок, яких осіменяли самцями породи полтавське срібло. Визначено, що за молочністю кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, не поступались кролематкам, яких осіменяли спермою самців PS59. Найменша молочність була у кролематок, яких осіменяли спермою самців породи полтавське срібло.

Маса кроленят у віці 3 тижні у кролематок, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи була на 2,73 г більшою, ніж у кролематок, яких осіменяли спермою самців Hyla Max. Кроленята, які були отримані від самців породи полтавське срібло мали найменшу живу масу у віці 3 тижні. На час відлучення найбільшу живу масу мали кроленята, які отримані від самців PS59. Кроленята, отримані від самців термонської білої породи мали на 10 і 21,5 г меншу живу масу на час відлучення, ніж кроленята, отримані від самців Hyla Max і PS59 відповідно.

Результати досліджень вказують, що за індексом КВПЯ кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, не поступались самицям, на яких використовували самців PS59, однак мали менші значення індексу, ніж у кролематок, яких осіменяли спермою самців Hyla Max. За показником ІВЯК тенденція була аналогічною. Найменшими показниками комплексних індексів відзначались кролематки, яких осіменяли спермою самців породи полтавське срібло.

Висновки. Таким чином, аналіз даних дослідження ефективності використання самців різних генотипів показує, що самці термонської білої породи хоч і поступаються самцям батьківських форм кросів за живою масою, однак мають високі показники спермопродуктивності. Кролематки, яких осіменяли спермою самців термонської білої породи, несуттєво поступались самицям, яких осіменяли спермою батьківських форм кросів, за багатоплідністю та молочністю, а за показниками живої маси кроленят у віці 21 та збереженістю кроленят до відлучення переважали їх. Отже, зважаючи на високу вартість та імовірність епізоотологічної небезпеки при імпорті самців батьківських форм кросів, можна рекомендувати використовувати самців термонської білої породи в якості батьківської форми

кросу. При цьому, необхідно здійснювати спрямовану селекційну роботу з кролями термонської білої породи у напрямку підвищення живої маси самців.

Список використаних джерел

1. Genetic evaluation of some economic traits in a maternal line of rabbits / H. Moustafa et al. Egyptian poultry science journal. 2014. Vol. 34, no. 1. P. 85–98. URL: <https://doi.org/10.21608/epsj.2014.5308>
2. Khalil M. H., Al-Saef A. M. Methods, criteria, techniques and genetic responses for rabbit selection:. 9th World Rabbit Congress : In Proc. P. 1–22.
3. AbdelHamid, Tamer. (2015). Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. 2. 1. 10.5455/javar.2015.b60.
4. Abdel-Hamid, T. M. (2015). Crossbreeding parameters for growth traits in a complete three breeds diallel cross design of rabbits in Egypt. Journal of Advanced Veterinary and Animal Research, 2(2), 120–127.
5. El-Attrouny, M. M., & Habashy, W. S. (2020). Correlated response on litter traits and milk yield in new zeland white rabbits selected for litter size at birth. Egyptian poultry science journal, 40(3), 599-612.
6. Fortun-Lamothe L., Sabater F., 2003. Estimation de la production laitière à partir de la croissance des lapereaux. In Proc.: 10èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, ITAVI Ed., Paris, 69-72.
7. Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І., Плоткін С. Я. Генетико-математичні методи контролю й управління селекційними програмами у тваринництві. Таврійський науковий вісник : зб. наук. пр. 2001. № 20. С. 55–64;
8. Лучин І. Метод оцінки відтворювальної здатності кролематок різних генотипів. Наук.-техн. бюл. Ін-т тваринниц-тва. 2004. № 87. С. 38–41.

УДК 636.92.09:616.98

Р. О. Бакал, студент

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

МІКСОМАТОЗ І ГЕМОРОГІЧНА ХВОРОБА КРОЛІВ: ІСТОРІЯ ВИНЕКНЕННЯ, РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА БОРОТЬБИ

Кролі - це маленькі ссавці родини зайцевих (*Leporidae*). Вони мають м'яку шерсть, довгі вуха і потужні задні кінцівки, що дозволяє їм швидко бігати і стрибати. Їх використовують як домашніх тварин, в тому числі для вирощування на м'ясо і для отримання шерсті. Кролики є тваринами, які зазвичай харчуються рослинною їжею, такою як трава, листя, коріння і фрукти. Кролі також можуть бути використані в наукових дослідженнях, в якості тварин-моделей для вивчення хвороб і розробки нових ліків [1].

Міксоматоз (лат. Muxomatosis) - воно спричинюється вірусом міксоматозу. Цей вірус атакує різні органи кролика, включаючи шкіру, очі, дихальні шляхи та геніталії, і може призвести до смерті тварини (рис. 1).



Рис.1. Міксоматоз європейських кролів

[фото взято з сайту <https://dp.dpss.gov.ua/news/miksomatoz-vorog-krolivnictva>]

Вірусна геморагічна хвороба кролів (ГХК), (лат. Morbus haemorrhagica viralis cuniculorum) - це гостра та високозаразна інфекційна хвороба, яка спричинюється вірусом RHDV (Rabbit Hemorrhagic Disease Virus). Хвороба характеризується різкими проявами геморагії (кровотечі) та швидким прогресуванням до смерті кроликів. Симптоми включають зниження апетиту, втому, набряки на обличчі та вухах, швидку дихання та різкий впадок сил. Інфекція передається контактним шляхом, а також через комах, що живляться кроликами. ГХК є надзвичайно небезпечною хворобою, оскільки вона може вразити весь поголів'я кроликів у фермі або господарстві (рис. 2) [2].



Рис.2. Вірусна геморагічна хвороба кролів

[фото взято с сайту <https://fermeru.biz.ua/gemoragichna-hvoroba-kroliv-simptomi-prichini/>]

Міксоматоз кролів був вперше виявлений у Північній та Південній Америці в 1895 році. Перші випадки хвороби спостерігалися серед диких кролів, а потім і серед домашніх. Зараз відомо, що хвороба походить від вірусу міксоми (*Muxoma virus*), який є родичем вірусу оспи кролів. Вірус міксоми спочатку використовували як біологічну зброю проти диких кролів у Австралії, де вони стали інвазивним видом та завдали значних збитків для місцевої флори та фауни. У 1950-х роках вірус міксоми був випадково введений в Європу, де швидко поширився серед домашніх та диких кролів.

Міксоматоз кролів став однією з найбільш серйозних інфекційних хвороб кролів, що спричинила значні збитки у господарствах у багатьох країнах світу.

Історія виникнення геморагічної хвороби кролів (RHD) починається з 1984 року, коли вперше спостерігали масове загибель кроликів в Китаї. Захворювання поширилося швидко по всій країні та стало причиною суттєвих економічних втрат. У 1986 році вірус, що спричинює RHD, був виділений та визначений як новий тип кальцивірусу [2, 4].

Згодом, хвороба поширилася на Європу, де перші випадки RHD були зафіксовані в 1988 році у Італії та Великобританії. Хвороба швидко розповсюдилася по всій Європі та стала серйозною загрозою для господарств кролів. У 1990-х роках вірус був віднайдений у країнах Південної Америки та Австралії, де також спричинив значні збитки у господарствах.

Хвороба поширюється за допомогою комах, що живуть на кроликах, а також через безпосередній контакт з інфікованими тваринами, або за допомогою забрудненого обладнання, води та кормів. RHD має дуже високу смертність та може призвести до загибелі кроликів всього за кілька днів.

Міксоматоз кролів став серйозною проблемою для господарств кролів в багатьох країнах світу після того, як він був інтродукований до Австралії в 1950-х роках для боротьби з популяцією диких кроликів, яка стала шкідником сільськогосподарських угідь. Однак, замість зниження популяції диких кроликів, міксоматоз привів до їх масової загибелі, яка призвела до серйозних екологічних наслідків.

Перші спроби боротьби з міксоматозом були спрямовані на створення вакцини. У 1950-х та 1960-х роках було винайдено першу вакцину, але вона була неефективною через швидку мутацію вірусу. У 1970-х роках було розроблено нові вакцини, які були більш ефективними, але існували проблеми з їх виробництвом та поширенням.

Однак, головним засобом боротьби з міксоматозом став розвиток генетично резистентних порід кроликів. У 1970-х та 1980-х роках в Європі та Австралії були створені

породи кроликів, які мали вищу стійкість до міксоматозу. Ці породи стали основою для відновлення популяції кроликів у заражених регіонах.

Також, для боротьби з міксоматозом було введено суворі заходи з контролю та профілактики в господарствах кролів, що полягають у застосуванні дезінфекційних засобів, обмеженні доступу комах до кроликів та застосуванні карантину в разі зараження тварин. Дані заходи допомагають знизити ризик поширення міксоматозу.

В Європі перший випадок ГХК було зафіксовано у Іспанії у 1988 році. Далі вірус поширився на схід Європи, де він спричинив значні втрати в кролівництві. У 1995 році було встановлено, що вірус RHDV є причиною ГХК.

У 2020 році було зафіксовано випадки ГХК в США, в яких вірус вперше було виявлено. В результаті виявлення випадків ГХК було введено тимчасові обмеження на переміщення продукції кролівництва.

Для боротьби з міксоматозом, необхідно вжити кілька заходів:

- *вакцинація*: найефективніший спосіб запобігти зараженню міксоматозом - це вакцинація кроликів. Вакцинація повинна проводитися регулярно, щоб забезпечити надійний захист від хвороби.

- *гігієна*: забезпечення належної гігієни дуже важливе, оскільки міксоматоз може передаватися за допомогою комах. Тому необхідно регулярно очищувати приміщення кролів та дезінфікувати їх.

- *контроль за комахами*: міксоматоз передається за допомогою комах, особливо блохами та комарами. Тому необхідно забезпечити належний контроль за комахами, зокрема, встановити москітні сітки на вікнах та використовувати інші засоби боротьби з комарами та блохами.

- *розділення хворих та здорових тварин*: якщо в хазяйстві виявляться хворі кролики, їх потрібно відокремити від здорових, щоб уникнути подальшого поширення хвороби.

- *зменшення стресу*: стрес може знизити імунітет кролів та зробити їх більш вразливими до захворювань, включаючи міксоматоз. Тому необхідно забезпечити належні умови утримання кроликів та запобігати стресовим ситуаціям.

Ці заходи можуть допомогти у боротьбі з міксоматозом та зберегти здоров'я кроликів у хазяйстві.

Існує кілька способів боротьби з геморагічною хворобою кролів:

- вакцинація (існує вакцина проти ХВК, яка може допомогти запобігти поширенню хвороби);

- захист від комах (хвороба передається через комах, такі як комарі та мошки, тому для запобігання зараженню кроликів необхідно захищати їх від комах);

- гігієна (для запобігання зараженню кроликів вірусом необхідно дотримуватися правил гігієни).

Висновки. Міксоматоз та геморагічна хвороба кролів - це серйозні захворювання, які впливають на кролів та зайцеподібних тварин, та можуть завдати значних збитків кролівництву. Історія виникнення цих хвороб пов'язана з вірусними захворюваннями, які спочатку були помічені у диких тварин. Інфекція потім поширилася на домашніх кролів, що стали вразливими для цих вірусів.

Захворювання вперше з'явилися в різних країнах, але швидко стали глобальною проблемою для кролівництва. Застосування профілактичних заходів, таких як вакцинація та ізоляція хворих тварин, дозволило зменшити рівень зараження та кількість смертей від хвороб.

Однак, розвиток нових вірусних штамів та резистентних форм вірусів є постійною загрозою для кролів та зайцеподібних тварин. Тому, необхідно постійно контролювати стан захворювання та вдосконалювати методи боротьби з цими хворобами. Крім того, необхідно ретельно вивчати екосистеми, що оточують кролів, та розумно керувати введенням нових видів, які можуть стати резервуарами вірусів, щоб уникнути подальшого поширення хвороб.

Список використаних джерел:

1. Пабат В.О., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В., Агій В.М. Кролівництво з основами генетики та розведення : навч. посіб. – Київ: В-во Ліра-К, 2018. – 164 с.
2. Міксоматоз – ворог кролівництва. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/miksomatoz-vorog-krolivnictva>
3. Корнієнко Л.Є., Домбровський О.Б., Пономар С.І., Антіпов А.А. Інфекційні та інвазійні хвороби кролів URL: <https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNANU/1341/3/%D1%96nfekc%D1%96jn%D1%96 ta %D1%96 nvaz%D1%96jn%D1%96 hvorobi krol%D1%96v.pdf>
4. Міксоматоз та геморагічна хвороба кролів. Вакцини – на ваш вибір. URL: <https://sites.google.com/site/agrarnijsouzukraieni/pres-sluzba/novini-1/cikavi-publikaciie/miksomatoztagemoragichnahvorobakrolivvakcini%E2%80%93navasvibir>
5. Геморагічна хвороба кролів. URL: https://vetmarket.ltd/info/disease/gemoragichna_khvoroba_kroliv/
6. Вірусна геморагічна хвороба кролів. URL: <http://medbib.in.ua/virusnaya-gemorragicheskaya-bolezn.html>
7. Геморагічна хвороба кроликів: симптоми, лікування. URL: <https://ferma.veseldom.com/hemorahichna-khvoroba-krolykiv/>

УДК 636.082 (075.8)

Д. М. Олійник, студентка

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ГЕНЕТИКИ ТА БІОЛОГІЇ

Вступ. Найголовнішими досягненнями молекулярної генетики на сучасному етапі, що застосовується в біотехнології, є: закономірності організації та збереження генетичного матеріалу, хімічна природа гена, штучний синтез гена, механізм реплікації та репарації ДНК. До найважливіших методів молекулярної генетики, що їх використовують у генній інженерії, належать метод гібридизації ДНК з використанням ДНК-зондів – визначення фрагментів ДНК або РНК з певною генетичною інформацією за допомогою одноланцюгових комплементарних фрагментів ДНК, методи секвенування генів – встановлення послідовності нуклеотидів у молекулах ДНК. Отже, досягнення молекулярної генетики дають можливість отримувати гени та переносити їх з метою конструювання клітин і організмів зі зміненою спадковою інформацією.

Мета досліджень: надати інформацію про сучасні досягнення молекулярної генетики та напрями розробок в цій області знань.

Результати дослідження. Для розвитку знань в біотехнології фундаментальне значення мають такі напрями розвитку наук як молекулярна біологія, біохімія, геноміка, протеоміка, епігенетика, фармакогеноміка та інші.

Молекулярна біологія – галузь біології, що вивчає біологічні процеси на рівні біополімерів – нуклеїнових кислот і білків та їх надмолекулярних структур. Молекулярна біологія разом з молекулярною генетикою стали фундаментом для клітинної інженерії, мета якої – створення нових клітин та отримання тканин, органів й організмів з клітинного матеріалу.

Основними методами молекулярної біології, що їх застосовують у біотехнології, є: метод соматичної гібридизації – поєднання соматичних клітин різних тканин або організмів для отримання нових комбінацій ознак; метод культури клітин (тканин) – виділення й перенесення клітин з організму на поживні середовища для отримання генетично однорідних популяцій клітин; метод клонування організмів – отримання із застосуванням нестатевих способів розмноження клонів, що складаються з генетично однорідних клітин. Отже, досягнення молекулярної біології є основою для більшості галузей біотехнології.

Біохімія – наука про хімічний склад і хімічні процеси, що відбуваються в клітинах живих організмів. Сучасна біохімія вивчає організми на молекулярному рівні за допомогою цілої низки методів: електрофорезу, хроматографії, електронної мікроскопії, ультрацентрифугування, полярографії, методу мічення атомів.

На ґрунті біохімії створюються біотехнології для медицини, отримання лікарських препаратів (наприклад, вакцин, антибіотиків, вітамінів, ферментів), сільськогосподарства – отримання кормів для сільськогосподарських тварин (наприклад, кормових білків із парафінів нафти), створення засобів догляду й захисту рослин (наприклад, створення біодобрив, біогумусу), переробній промисловості – одержання харчових продуктів (наприклад, кефірів, йогуртів, сухого молока, хліба, соків). Накопиченні знання з біохімії створюють біотехнології охорони довкілля: безвідходні технології очищення довкілля (наприклад, біотехнологія розкладу штучних полімерних матеріалів), добування екологічно чистих видів палива (наприклад, біогазу, біодизелю),

Успіхи біохімії є фундаментом для розвитку таких напрямів біотехнології, як *інженерна ензимологія* – це галузь, яка ґрунтується на використанні каталітичних функцій ферментів у ізольованому стані або у складі певних клітин для одержання продуктів (наприклад, для освітлення фруктових соків). Біохімія сприяє створенню знань з *мікробіологічного синтезу* – наука, яка займається створенням промислових способів добування речовин і сировини за допомогою мікроорганізмів (архей, бактерій, грибів) і продуктів їхньої життєдіяльності

(наприклад, біотехнологія одержання антибіотиків, штучних кормових білків, вітамінів В₂, В₁₂, С, гіберелінів, стероїдних речовин).

Епігенетика — наука, що вивчає спадкові зміни в фенотипі (зовнішньому вигляді) або в експресії генів. Термін «епігенетика» ввів у 1942 році біолог Конрад Уоддінгтон, як похідне від слів «генетика» та аристотелівського слова «епігенез» (вчення про послідовний ембріональний розвиток). Найбільш ємне і точне визначення цього терміна запропонував англійський біолог Пітер Медавар: «Генетика передбачає, а епігенетика має в своєму розпорядженні». Епігенетика — відносно новий напрямок у генетиці, який вивчає зміни нашої спадкової інформації, які не пов'язані зі зміною структури ДНК, а відбуваються під впливом будь-яких зовнішніх факторів. Ці чинники можуть якісь гени „включати“, а якісь „вимикати“. За рахунок цього будуть змінюватися обмінні процеси в організмі, функції клітин та тканин загалом. Важливо, що "включатися" можуть навіть дефектні, "безглузді" гени, а "вимикатися" - важливі для організму ділянки ДНК. Це може призвести до порушення функцій, збоєм у роботі клітин, тканин і органів.

З'явилися технології та способи, які дозволяють досить швидко та точно вимірювати епігенетичні зміни у клітинах та інтерпретувати результати. Продовжуються дослідження на тему того, як харчування та спосіб життя впливають на гени. Численні дослідження за участю гризунів та приматів показали, що вікові зміни значною мірою уповільнюються при раціоні з обмеженням калорійності. В косметології використовують ін'єкційні препарати з різними вітамінами, пептидами, які допомагають відновлювати ДНК клітин, ушкоджених внаслідок несприятливих зовнішніх чинників. Подібні засоби можуть підвищувати активність генів, відповідальних за вміст колагену. А ретиноїди активують ті ділянки гена, які відповідають за поділ клітин і таким чином забезпечують омолодження шкіри. Клітини стають активнішими, і ця активність прагне до показників, характерних для молодшої шкіри. Отже, епігенетика — це нова наука, що постійно поповнюється сенсаційними дослідженнями, які все частіше проводяться на тваринах, а не на людях.

Вивчення структури та функціональних особливостей людського геному, а саме молекули ДНК, дало поштовх до розвитку молекулярної генетики — геноміки. **Геноміка** - наука, яка вивчає питання експресії генетичної інформації як РНК чи ДНК. Тому основне питання, на яке відповідає геноміка людини — це те, які гени експресовані в кожному конкретному випадку. **Протеоміка** ж досліджує білки, які експресуються в організмі або клітині. Ця наука займається розшифровкою взаємодій між білками [4].

Геноміка інвентаризує гени, створюючи геномні карти живих істот. Методичні підходи, котрі розроблялися під час секвенування генома людини, дозволили значно прискорити розшифрування геномів багатьох прокаріот і еукаріот. Першим представником прокаріот, геном якого було повністю картовано, - бактерія *H. influenza* (1995 р.). В подальшому розшифрували геноми понад 20 інших мікроорганізмів, збудників важких захворювань людини (туберкульозу, сифілісу та ін). було секвеновано геном еукаріотичної клітини - дріжджів, а згодом низки більш високоорганізованих багатоклітинних організмів: нематоди *C. elegans*, мухи дрозофіли, рослини арабидопсис, щура, мавп [3].

Традиційна геноміка переважно займалася вивченням тих хвороб, за розвиток яких відповідає один ген. Зокрема, йдеться про моногенні захворювання. При цій патології основна причина розвитку хвороби криється у відсутності чи мутації конкретного гена. На сьогоднішній день структурна геноміка виділяє до тисячі генів, що кодують різну патологію. Геноміка та протеоміка людини і тварин дозволяють прогнозувати розвиток різних спадкових захворювань та зрозуміти механізми їх утворення (наприклад, серцево-судинні: артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця тощо; онкологічні, кардіоваскулярні). При цьому використовують такі методи, як мікросеквенування білкових молекул, хроматографія з використанням високого тиску, спеціальна маспектрометрія та інші [1, 2].

Становлення **фармакогенетики** як науки пов'язане зі спостереженнями за відмінностями в реакціях пацієнтів на ту саму лікарську терапію. Наприклад, під час Другої світової війни у деяких американських солдат, які отримували примахін (противомаларійний препарат), спостерігалися висока температура, головний біль і біль в животі, анемія та ін. Було

відзначено, що ці симптоми відчували виключно солдати африканського походження. Це давало підстави робити висновки про генетичну природу хвороби.

За оцінками CDC, щороку у США понад 1,3 млн. людей потрапляють до лікарень через небажані лікарські реакції. Понад 100 000 людей на рік гинуть від небажаних лікарських реакцій. Це ставить їх на четверте місце серед основних причин смерті – вище, ніж хвороби легень, діабет, СНІД та дорожньо-транспортні пригоди. Небажані лікарські реакції стали однією з важливих проблем безпеки пацієнтів. Нещодавні дослідження індивідуальної генної сприйнятливості ліків для покращення якості лікування та його результати говорять про новий підхід до розробки та застосування медикаментів [5].

Генна інженерія є розділом молекулярної біології, що пов'язана з свідомим втручанням людини в закономірності функціонування генетичних структур клітини з метою зміни спрямованості. **Редагування генома** – один із видів генної інженерії, під час якої може бути здійснено включення, видалення або переміщення фрагментів ДНК у геномі організму з використанням специфічних ендонуклеаз.

Висновок. Таким чином, центром молекулярно-генетичних та біологічних досліджень стали роботи в області вивчення матеріальних основ спадковості, природи генів і механізмів передачі спадкових ознак із покоління в покоління.

XX ст. вивело молекулярну генетику та біологію на передові позиції у природознавстві, вивчення життя стало предметом широкої зацікавленості. Найбільші успіхи пов'язані з вивченням молекулярних основ життя. Дослідження в цих областях вплинули і на стан класичних напрямків біології. Початок нового тисячоліття ознаменувався видатною подією – розшифруванням нуклеотидної послідовності генома людини, з якою пов'язані надії на вирішення багатьох проблем людства (корекція спадкових захворювань, продовження життя і т.д.).

Список використаних джерел:

1. MD Terry C. Lairmore, MD Jeffrey A. Norton From the Endocrine and Oncologic Surgery Section, Department of Surgery, Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri, USA, 25 May 1999.
2. Morton C. C. and Nance W. E. “Newborn hearing screening—a silent revolution,” *The New England Journal of Medicine*, vol. 354, no. 20, pp. 2151–2164, 2006.
3. De Keulenaere S., Hellemans J., Lefever S. et al., “Molecular diagnostics for congenital hearing loss including 15 deafness genes using a next generation sequencing platform,” *BMC Medical Genomics*, vol. 5, article 17, 2012.
4. Геномика и протеомика. URL: <https://www.centereko.ru/ecopedia/useful/7720-genomika-i-proteomika>
5. Более безопасная и доступная медицина для всех? Фармакогеномика поможет пациентам получить равные шансы. URL: <http://ohaus.cn/ru-RU/About-Us/News/Safer-and-More-Affordable-Medicine-for-All-How-Pha>

УДК 636.2.034.08

Кулібаба Р.О., доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник, професор кафедри біології тварин.

Хмельницька О.О., магістрант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АЛЕЛІВ A^1 ТА A^2 ГЕНУ БЕТА-КАЗЕЇНУ КОРІВ

Актуальність. В останні роки, поряд з «класичними» питаннями генетики в молочному скотарстві, все більша увага приділяється проблемі якості продукції тваринництва в контексті використання методичних підходів маркер-асоційованої селекції (MAS). Так, наприклад, вже досить широко використовується відбір за допомогою різних типів ДНК-маркерів у селекційній роботі з різними породами великої рогатої худоби, що дало змогу значно підвищити загальні показники молочної продуктивності тварин за рахунок використання особин з бажаними комплексними генотипами за сукупністю локусів кількісних ознак [1]. У цьому контексті, окремої уваги потребує питання визначення різних типів бета-казеїну молока, що має суттєве значення для здоров'я споживачів молочної продукції (A^2 молоко). Вирішення різних молекулярно-генетичних аспектів цього питання дало змогу не тільки проводити поодинокі дослідження, але й використовувати певні наукові наробки для досить масштабної селекції з метою отримання молочної продукції максимальної якості. У решті решт, дослідження питання якості молока відносно наявності в ньому різних форм бета-казеїну (A^1 та A^2) стає актуальним і для нашої країни.

Постановка проблеми. Основна практична проблема отримання молока A^2 – це необхідність визначення різних форм бета-казеїну. У цьому контексті є два протилежних методичних підходи – аналіз продукції (молока, молочної продукції) або аналіз особини-продуцента. Незважаючи на наявність різних методів детекції варіантів бета-казеїну безпосередньо в молоці або в молочній продукції найбільш широке застосування отримали саме молекулярно-генетичні методи, використання яких засноване на аналізі генотипу корови (тварини-продуцента). Тобто, дещо спрощуючи картину, аналізують вихідну мутацію, яка і призводить до утворення різних форм білка (бета-казеїну), а не продукт (безпосередньо білок). Цей підхід має цілу низку переваг. По перше, визначення генотипу особини дає можливість її використання в селекційних програмах з метою отримання нащадків з бажаним генотипом (A^2A^2). По друге, типування особини можна проводити лише один раз за весь період її життя, так як генотип не змінюється протягом індивідуального розвитку організму. По третє, типування варіантів бета-казеїну безпосередньо на рівні спадкового матеріалу є, на сьогоднішній день, неперевершеним методом досліджень за параметрами точності, чутливості та відтворюваності результатів. Можливість визначення типу молекули за рахунок маркування певної мутації у конкретному фрагменті гену дає можливість безпосередньо визначати генотип особини за відсутності потреби аналізувати фенотип (на рівні білкової молекули). Таким чином, використання саме ДНК-технологій для ідентифікації алелів A^1 та A^2 гену бета-казеїну корів – це, практично, безальтернативний ефективний інструмент для вирішення вищезазначених питань. І в цьому напрямі є вже досить багато напрацювань.

Аналіз літературних джерел. З метою диференціювання алелів A^1 та A^2 гену бета-казеїну в практиці молекулярної генетики використовується низка методів. Дещо спрощуючи, можна зазначити наступні: внесення штучного сайту рестрикції (ACRS-PCR, Artificially Created Restriction Site Polymerase Chain Reaction); алель-специфічна ПЛР (AS-PCR, Allele-Specific Polymerase Chain Reaction); аналіз кривих плавлення (HRM Analysis, High-Resolution Melting Analysis); використання зондів для ПЛР у реальному часі; секвенування.

Слід відмітити, що перші два варіанти можна проводити за використання класичної ПЛР-лабораторії з електрофоретичним розділенням продуктів ампліфікації/рестрикції, в той час як варіанти 3 та 4 – лише за використання методу ПЛР у реальному часі. У свою чергу,

секвенування потребує вже зовсім іншого матеріально-технічного забезпечення та не може бути проведено в умовах стандартної ПЛР-лабораторії.

Перейдемо до більш детальнішого опису методів типування алелів A^1 та A^2 за використання «класичної» ПЛР, а також рестрикційного аналізу як найбільш розповсюджених інструментів генотипування.

Всі методи типування, що ґрунтуються на використанні ПЛР, включають у себе декілька співпадаючих стадій – виділення ДНК, ампліфікація (безпосередньо ПЛР) та електрофоретичне розділення отриманих фрагментів ДНК. Процедури виділення нуклеїнових кислот та проведення електрофорезу можуть бути уніфікованими, тому особливості методичних підходів визначаються саме на рівні ампліфікації.

В основі методу ACRS-PCR лежить використання ендонуклеази рестрикції, але, на відміну від класичного рестрикційного аналізу, поліморфний сайт наявний тільки в ампліконі, що утворюється впродовж ПЛР, а не в первинному фрагменті гену [2]. Створення штучного сайту рестрикції в ампліконі відбувається за рахунок використання особливого праймеру в стандартній парі, який на 3' кінці містить «помилковий» (mismatch) нуклеотид, та, у випадку певного алеля, формує сайт рестрикції в процесі ампліфікації [3]. Після проведення ампліфікації проводиться стандартний рестрикційний аналіз з наступним електрофоретичним розділенням фрагментів у агарозному гелі. Існує декілька методів ACRS-PCR для диференціювання алелів A^1 та A^2 локусу CSN2, але найбільш розповсюдженими є два – за використання ендонуклеази рестрикції TaqI та DdeI (кожний – з відповідною системою праймерів).

Метод алель-специфічної ПЛР (AS-PCR) є ефективним альтернативним варіантом типування особин ВРХ за алелями CSN2. У порівнянні з іншими методами диференціації алелів AS-PCR відноситься до однієї з найбільш перспективних технік, завдяки її відносно низькій вартості, швидкості та точності [4]. Однак, у цьому питанні є низка додаткових труднощів, які пов'язані з особливостями проведення ампліфікації та аналізу результатів генотипування, що, приймаючи до уваги перспективність використання цього методичного підходу в якості основного інструменту для масштабних досліджень, призводить до необхідності модифікації додаткових складових методики. У лабораторії молекулярно-генетичних досліджень кафедри біології тварин на основі методів AS-PCR розроблені протоколи ампліфікації та інтерпретації електрофореграм, використання яких дає можливість проводити ефективне типування особин ВРХ за алельними варіантами гену CSN2 [5].

Висновки і пропозиції. Таким чином, методи ACRS-PCR та AS-PCR (за модифікованими протоколами ампліфікації), що ґрунтуються на використанні технології «класичної ПЛР», можна використовувати для ефективного типування особин великої рогатої худоби за алелями A^1 та A^2 локусу бета-казеїну.

Список використаних джерел.

1. Wakchaure R., Ganguly S., Praveen P.K., Kumar A., Sharma S., Mahajan T. Marker Assisted Selection (MAS) in Animal Breeding: A Review. *J. Drug Metab. Toxicol.* 2015. Vol. 6(5): e127.
2. Pauciullo A., Martorello S., Carku K., Versace C., Coletta A., Cosenza G. A novel duplex ACRS-PCR for composite CSN1S1–CSN3 genotype discrimination in domestic buffalo. *Italian Journal of Animal Science*. 2021. Vol. 20, No. 1. P. 1264–1269.
3. Dąbrowski A., Ułaszewski S., Niedźwieck K. Rapid and easy detection of the five most common founder mutations in BRCA1 and BRCA2 genes in the Polish population using CAPS and ACRS-PCR methods. *Acta Biochimica Polonica*. 2019. Vol. 66, No 1. P. 33–37.
4. Pabitra M.H., Maruf T.M., Mony S.I., Ebnat R., Hoque M.R., Bhuiyan M.S.A. Molecular characterization and A1/A2 genotyping of casein beta gene in zebu and crossbred cattle of Bangladesh. *Czech J. Anim. Sci.* 2022. Vol. 67. P. 318–326.
5. Kulibaba R., Sakhatskyi M., Liashenko Yu. Comparative analysis of A^1 and A^2 allele detection efficiency for bovine CSN2 gene by AS-PCR methods. *Acta Biochimica Polonica*. 2023. Vol. 70 (1). P. 205–209.

UDC 636.082.22:577/213./215

Yelyzaveta Pocherniaieva, PhD student 204 «Technologies of production and processing of livestock products» specialization, Junior researcher of the Laboratory of Genetics

Konstantin Pochernyaev, Doctor of Agricultural Sciences, Deputy Director for Research, Production and Financial Activities

Artem Saienko, PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Genetics

Mykyta Peka, Junior researcher of the Laboratory of Genetics

Institute of Pig Breeding and AIP NAAS of Ukraine, Poltava

FATTENING PRODUCTIVITY OF PIGS ASSESSED BY THE MC4R GENOTYPE

The purpose of the study was to analyze the distribution of allelic variants of progenotyped pigs by SNP MC4R. The studied pigs were evaluated for fattening performance by MC4R genotypes.

Materials and methods. Genotyping of experimental animals was carried out in the laboratory of genetics of the Institute of Pig Breeding and AIP NAAS. The studied sample of hybrid pigs White × Landrace) × Maxgro was raised in the conditions of SPE Globinsky Pig Complex LLC. Samples of bristles and epithelial tissue were obtained from ($n=56$) hybrid pigs included in the study. DNA isolation from bristles ($n=25$) was carried out according to the method of Korinnyi S.M., Pochernyaev K.F., Balatskyi V.M. (2005) [1]. Bristle samples were pre-washed with distilled water followed by the use of a 20% Chelex-100 suspension. DNA isolation from epithelial tissue ($n=29$) was carried out using a set for the isolation of nucleic acids of DNA-sorb-B produced by InterLab Service-Ukraine LLC [2]. Pre-examined samples were treated with a cotton swab dipped in ethyl alcohol, after the samples were subjected to flaming with fire from dry alcohol. The following stages for DNA extraction by the sorbent method were carried out according to the manufacturer's instructions. DNA samples were stored at minus 20 °C. Before use, the samples were mixed and centrifuged for 2 minutes at a speed of 8 – 10 000 rpm. SNP MC4R polymorphism was determined by PCR-RFLP (Polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism) method using the Taq I restriction endonuclease. The PCR components include 1.4 µl of 1 X PCR buffer, 1.2 µl MgCl₂, 1.4 µl dNTPs, 0.32 µl of each primer, and 0.5 µl Taq DNA polymerase (ThermoFisherScientificTM), ultrapure sterile water – 5.0 µL and the final volume of the template DNA 5-8 µL. The total volume of PCR mixture with genomic DNA is 15.14-18.14 µL/1 sample. For the amplification of specific MC4R gene fragments, the following primers by were used: Forward: 5' – TAC CCT GAC CAT CTT GAT TG -3' and Reverse: 5' – ATA GCA ACA GAT GAT CTC TTT G -3'. The components were subjected to PCR amplification in a thermal cycler (TERTSYK, DNA Technology). Gel documentation was done after subjecting the amplicons to electrophoresis on 2% agarose gels. The restriction (RFLP) method was used to detect polymorphisms in the MC4R gene, using endonuclease TaqI as the restriction enzyme. Enzymatic digestion was performed in a final volume of 12.1 µL, including 5 µL of the PCR product, 0.1 µL of TaqI endonuclease (Thermo Fisher ScientificTM), and 2.0 µL Buffer 10X, together with nuclease-free water to reach final volume 5.0 µL. Samples were incubated at 65 °C, time - 1 hour 50 minutes. Electrophoretic separation of DNA fragments was carried out in 8% polyacrylamide gel in 1xTBE buffer. Visualization of restriction products was carried out by dyeing bromide ethidium and viewing on the transilluminator in UV light [3].

Results of the study and their discussion. DNA typing of the studied groups was carried out on the hybrid pigs ($n=56$) for SNP MC4R (c.1426 A>G). DNA typing involves identifying allele gene variants alleles of which are characterized by restriction fragments the size of base pairs (bp). Genetic parameters for the hybrid pigs were evaluated for the age to ADG/AGE30: the pigs with $MC4R^{AA}$ genotype (ADG=0.797g/30day) are +0.47 in relation to $MC4R^{AG}$ genotype (ADG=0.750g/30day) and -0.91 in relation to $MC4R^{GG}$ genotype (ADG=0.659g/30day). In relation to the ADG/AGE100 parameters, the correlation in the hybrid pigs with genotype $MC4R^{AA}$ is ADG +0.87 (ADG=1.017kg/137day) and for AGE100 +6 days in comparison with the $MC4R^{AG}$ genotype (ADG=0.930kg/143day); gilts with $MC4R^{GG}$ genotype (ADG=0.753g/154day) are ADG -0.21 and for AGE100 -11 days in relation to $MC4R^{AG}$ genotype. The frequency of allele A (0.30) was higher

than allele *G* (0.19) in the population sampled. Analysis of the distribution of frequencies of genotypes showed the saturation of micro-population with heterozygotes *AG* (0.51) with a small proportion of *GG* carriers (0.19). An indicator of the information content of PIC loci of the *MC4R* at an optimal level of 0.37. However, polymorphism in the c.1426 *A>G* gene did not significantly influence the fatness and weight performance of the hybrid pigs in this study. The prospect of continuing the study is to prove the possibility of using the *MC4R* gene polymorphism as a molecular marker towards a lower boar odor without compromising the growth performance of commercial pigs. The influence of the *MC4R* genotype on several production traits in this study makes the *MC4R* gene is a candidate gene for marker-assisted selection (MAS) in a herd of hybrid pigs. Follow-up studies with a larger sample size should be conducted to further elucidate the effect of the polymorphism on production traits of these in a herd of hybrid pigs of Irish breeding.

References

1. Korinnyi, S. M., Pochernyaev, K. F., Balatsky, V. M. (2005). Animal for as a convenient object of DNA isolation for PCR analysis. *Veterinary biotechnology*, 7, 80–83.
2. DNA-sorb-B nucleic acid extraction kit. Instructions for use. URL: http://lightgene.com.ua/wp-content/uploads/2017/06/DNA-sorb-B_PM_220217.pdf
3. Balatsky, V. M., Buslyk, T.M., Grishina, L.P., Korinnyi, S. M., Saienko, A. M., Onishchenko, A.O., Peretiatko, L.G., Pochernyaev, K. F., Rybalko, V.P. (2019). Methodical recommendations for the practical use of DNA markers associated with the level of manifestation of signs of productivity of domestic meat breeds of pigs. *Poltava: LLC Firm "Techservice"*, p. 1-30.

УДК 636.8.09:575

Л.М. Карнаус, студентка

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ГЕНЕТИЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ПЕРСИДСЬКИХ КІШОК

Ряд: Carnivora. Родина: Felidae. Під: Felis

Постановка проблеми. Перські коти є популярною породою котів у всьому світі, особливо в США, Європі та Азії. При правильному догляді за перською кішкою у неї не буде проблем зі здоров'ям. Іноді можливі прояви спадкових захворювань. Це пов'язано, в першу чергу, з чистотою породи тварини.[2,8]

Мета дослідження: надати інформацію про генетичні спадкові захворювання у котів та кішок персидської породи



Рис. Персидська довгошерста кішка

Результати дослідження. В процесі селекції крім позитивних характеристик породи, були успадковані і деякі захворювання. Найбільш уразливими вважаються нирки перса. Часто кішка може успадковувати полікістоз нирок. Згодом це переходить в ниркову недостатність – дуже серйозне і небезпечне захворювання. Часто кошенята успадковують прогресивну атрофію сітківки. Вона вперше проявляється у віці від одного до двох місяців життя кішки. У чотири місяці кошеня повністю втрачає зір.[1,3,4]

Повідомляється, що офтальмологічні проблеми є поширеними у персів через їх великі плоскі очні западини та брахіцефальну структуру. Про персів також повідомлялося про офтальмологічні розлади з відомою генетичною причиною, включаючи ранню аутосомно-рецесивну форму прогресуючої атрофії сітківки. Ця хвороба часто починається в ранньому віці, до 3-тижневого віку, і швидко прогресує з ураженими котами, які демонструють помітну втрату фоторецепторів до 15-тижневого віку.

Унікальна форма очей вашого перса може викликати різні проблеми, зокрема: Вроджений анкілоблефарон — блакитноокі перси генетично схильні до цього захворювання, при якому повіки не відділяються при народженні.[9,11]

Вроджена епіфора — це спадкове захворювання, яке виникає, коли дренажна система носослізного каналу не функціонує належним чином, що призводить до надмірного сльозотечі. Сльози зазвичай переливаються і окислюють волосся навколо очей, викликаючи різні проблеми з шерстю та шкірою. Існують ліки, які ваша кішка може приймати, щоб полегшити симптоми

Ентропіон — стан викликає вивертання повік, змушуючи її терти рогівку. Крім того, що очі вашої кішки сверблять і дратують, це зазвичай призводить до сльозотечі та виразок.

Лікування включає хірургічне втручання

Первинна глаукома — коли анатомічна аномалія створює надмірний артеріальний тиск в очах перса, він може втратити зір. Хвороба невиліковна, але біль можна полегшити очними краплями, що містять дорзоламід або тимолол і стероїди. У персів частіше розвивається дистопія, ніж у мезоцефальних кішок, оскільки відносно великий брахіцефальний череп плоду важко проходить через вузький тазовий канал матері, типовий для цієї породи, що призводить до неправильного положення плоду та інертності матки.

Перси брахіцефальні. Це означає, що їхні носові та носові порожнини вкорочені порівняно із звичайними кішками. Це частина опису породи у персів з родоводом, вид профілю якого кінчик носа не повинен виходити за межі очей. На жаль, це означає, що у кішки не вистачає системи валиків в порожнині носа, які вкриті слизовою мембраною і фільтрують і прогрівають повітря. Це робить персів сприйнятливими до нежиті, оскільки їм не вистачає нормального фільтра, що є першою лінією захисту від інфекції. Особливість будови мордочки призводить до захворювань носа і очей кішки. Якщо їх не чистити вчасно, то можлива поява інфекції. Також через плоску будову черепа бувають проблеми з зубами кішки. Вони проявляються темним нальотом, запальними процесами, а в запущеній формі – втратою зубів. Хворі зуби можуть спровокувати появу інших внутрішніх захворювань тварини. Незважаючи на свою популярність, на сьогоднішній день перси схильні до 29 захворювань, багато з яких пов'язані з їх структурою або генотипом.[13,7,5]

Найнебезпечнішим для життя перської кішки є захворювання серця – гіпертрофічна кардіоміопатія. Вона виникає в будь-якому віці тварини, так як успадковується від батьків. Найчастіше, виявляється у літніх особин. Можлива раптова зупинка серця і смерть тварини.

З усіх хвороб серця кішки ця хвороба посідає перше місце, тому при виборі кошеняти потрібно добре вивчити його родовід на предмет наслідування такого захворювання. Шукайте симптоми гіпертрофічної кардіоміопатії (хвороби серця). Це захворювання робить стінки серця товщі, що обмежує здатність серця перекачувати кров через організм. На щастя, існують такі препарати, як діуретики та інгібітори АПФ, які можуть зменшити напруження серця та продовжити життя. Ознаки того, що у вашої кішки є серцеві захворювання, є неточними і не специфічними. Однак ви можете звернути увагу на такі речі, як:

- непереносимість стресу;
- спати більше, ніж зазвичай;
- немає інтересу до догляду за кормом чи хутом;
- неглибоке дихання або дихання через відкритий рот.

Як і у багатьох інших племінних котів, у персів є типові спадкові захворювання: у цьому випадку ми говоримо про ПКД (Полікістоз нирок), захворювання нирок, яке викликає утворення кіст. Хвороба ще не помітна у молодих тварин і проявляється лише в похилому віці через ниркову недостатність. Оскільки хвороба передається у спадок домінантним чином, малоімовірно, що потомство хворих батьківських тварин буде здоровим. Тим важливіше виключити уражених котів з розведення! Уражені кошенята народжуються з невеликими кістами всередині нирок, а іноді й печінки, які з часом повільно збільшуються, зрештою руйнуючи уражений орган.[10,14,3]

Симптоми зазвичай стають очевидними в середньому у віці семи років. Ці симптоми включають втрату ваги, блювоту, сильну спрагу та погане загальне самопочуття. Немає ліків від РКД, хоча спеціальні дієти та ліки можуть уповільнити розвиток органної недостатності; діагностика ПКД якомога раніше може забезпечити ефективну підтримку функції нирок і печінки протягом багатьох років. Тому рекомендовано щорічне рутинне дослідження сечі або крові для моніторингу ранньої дисфункції органів у всіх дорослих котів.

Регулярні ветеринарні огляди є обов'язковими, навіть якщо ваш перс у формі та здоровий. Виявлення проблем зі здоров'ям на ранніх стадіях допоможе успішно їх лікувати. Відвідування ветеринара є життєво важливим у дитинстві кошенят і в старшому віці, оскільки імунна система котів починає знижуватися.

Список використаних джерел

1. Белл Дж.С., Кавана К.Е., Тіллі Л.П., Сміт Ф.В. Ветеринарно-медичний довідник порід собак і котів. Джексон, Вайомінг. Teton New Media; 2012 рік.

2. Gough A, Thomas A. Схильність порід до захворювань у собак і котів. 2-е видання. Wiley-Blackwell; 2010 рік.
3. Консультаційне бюро з котів. Спадкові розлади у котів – підтверджені та підозрювані [Інтернет]. [цитовано 2 травня 2013]. Доступно з: http://www.fabcats.org/breeders/inherited_disorders/persian.php
4. Hamza J, Hannon M та ін. Профіль породи [Інтернет]. The Cat Fanciers' Association, Inc. [цитовано 2 травня 2013 р.]. Доступно з: <http://www.cfainc.org/Breeds/BreedsKthruR/Persian.aspx>
5. Адді ДД. Генетичні та спадкові умови племінних (чистокровних) і домашніх котів [Інтернет]. [цитовано 2 травня 2013]. Доступно з: <http://www.dr-addie.com/breeds.htm#p>
6. Перська кішка. URL: <https://uan.koshachek.com/articles/persidska-kishka-vsja-informacija-pro-porodu.html>
7. Генетичні захворювання кішок. <http://agrogen.com.ua/vet/ua/opredelenie-gruppy-krovi-koshek.html>
8. Догляд за персидською кішкою. https://www.purina.ua/cats/cat-breeds/library/persian_long_hair
9. Особливості персів. https://beljapurpersian.com/?gclid=Cj0KCQjwk7ugBhDIARIsAGuvgPY086tW9I7SYr68-tadc841uPOmyldzykujRVmcB3vPsayyBrpezQUaAm-AEALw_wcB
10. <https://www.rvc.ac.uk/vetcompass/news/persian-cats-at-high-risk-of-health-problems-study-shows>
11. Схильність до захворювань персидських кішок. <https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/persian-cat>
12. Генетичні захворювання кішок. <https://www.animalwised.com/common-diseases-of-persian-cats-738.html>
13. <https://www.untamedcatfood.com/blogs/cat-breeds/persian-cat-health-issues>

УДК 636.7: 576. 316

В.О. Полозенко, студентка

С.О. Костенко, доктор біологічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПОРУШЕННЯ КАРІОТИПУ У СОБАК

На сьогодні дослідження каріотипу собаки досягли значних успіхів. Організація геному собаки активно вивчалася протягом останніх десяти років. Найважливішими досягненнями є розроблені маркерні карти геному, які включають понад 3200 маркерних локусів, а також огляд послідовності генома ДНК. Дослідження ідентифікації генів, що мають великий вплив на деякі мультифакторіальні (мієлоїдна саркома, гемангіоперицитом), а також моногенні (гістіоцитома) захворювання є прогресуючими. Диплоїдний набір хромосом у собак становить $2n = 78$, але при цьому розмір геному цього виду (2,4 Гб) подібний до геному інших домашніх ссавців. Всі аутосоми - акроцентричні, в той час, як статеві хромосоми: X-хромосома велика, субметацентрична та Y-хромосома є метацентричною, будучи найменшим елементом в каріотипі. Більшість хромосом, таким чином, невеликі, а їхня структура не дозволяє однозначно розпізнати всі гомологи і лише найбільша пара хромосом 1 (CFA1, хромосома 1 Canis Familiaris) чітко відрізняється від інших аутосом [5]. Статеві хромосоми мають бінарну структуру і легко розпізнаються. Висока диплоїдна кількість хромосом та їх морфологічна схожість викликають труднощі у розрізненні невеликих аутосом [1,2].

Захворювання, пов'язані з порушення структури статевих хромосом, є причиною безпліддя і стерильності собак. Аномальна хромосомна стаття виникає в результаті дефектів кількості або структури статевих хромосом. Ці відхилення виникають внаслідок випадкових подій під час формування гамет або раннього ембріонального розвитку, тому вони можуть спостерігатися у собак і кішок будь-якої породи і взагалі не відображають спадкового характеру. Аномалії хромосомної статі включають синдром XXУ, синдром ХО, синдром ХХХ, справжні гермафродитні химери, химери ХХ/ХУ з яєчками та химери ХУ/ХУ з яєчками [3].

У особин з порушеннями фенотипічної статі спостерігається згода хромосомної і гонадної статі, але фенотипічна стаття (внутрішні або зовнішні статеві органи або і те, і інше) не погоджується з статевою приналежністю. Синдроми, які були описані у собак і кішок, включають: жіночий псевдогермафродитизм, чоловічий псевдогермафродитизм [3,4].

Порушення каріотипу є причиною виникнення ряду злоякісних та доброякісних утворень. Більшість з них (гемангіосаркома, мієлоїдна саркома та ін.) спричиняють летальний кінець. Гемангіоперицитом м'яких тканин являє собою горbeste утворення тістуватої консистенції синюшно-червоного кольору, що виступає над рівнем шкіри.

У гемангіоперицитомі собаки виявили 4 метафази (8%) $2n = 78$, трисомію хромосоми 2 та центральне злиття хромосом 19;21 [6]. Внутрішньочерепні гемангіоперицитоми виявляються ендокринними та неврологічними порушеннями: гіпоклемією, інтенсивними головними болями, нудотою, порушенням зорових функцій та координації рухів. У мієлоїдній саркомі (хлором) собаки спостерігається в метафазах (10%) $2n = 78$, трисомія хромосоми 5 та моносомія хромосоми 31. Таким чином, цей каріотип становив 78, ХУ, +5, -31. Гістіоцитома є похідним клітин Лангенханса (гістіоцитів шкірного епітелію), які відносяться до клітин гістіоцитарно-макрофагального ряду. В каріотипі, з гістіоцитомою, спостерігається подовження дистальної ділянки хромосоми 1. Це пов'язано з однорідним фарбуванням області, ймовірно, в результаті ампліфікації ДНК [6,7].

Мікроскопічне дослідження пухлин, проведене Ж. Пересом (1996), раніше діагностованих, як гемангіоперицитом собак (СНР), виявило різні гістологічні моделі. Так,

пухлинні клітини розташовувалися короткими пучками, що переплітаються між собою, частоколами або дифузними та міксоїдними візерунками спостерігалися в різних ділянках однієї і тієї ж пухлини і в різних пухлинах. Гістологічний ступінь СНР визначали за морфологічними критеріями (клітинний плеоморфізм, мітотичний індекс, мутовчатість, васкуляризація, капсуляція, внутрішньопухлинний некроз і крововиливи) [7].

Завдяки дослідженням каріотипу собак було виявлено структурні порушення хромосом при мультифакторіальних та моногенних хворобах, наведені вище приклади мають важливу роль у дослідженні захворювань людини; ідентифікація генних мутацій, відповідальних за спадкові захворювання, має істотний вплив на стратегію розведення собак.

Список використаних джерел:

1. Switonski M., Department of Genetics and Animal Breeding, August Cieszkowski Agricultural University, ul. Woyńska 33, 60-637 Poznań, Poland - Режим доступу: C:\JAG2\Switonski.vp (psu.edu).
2. Working with canine chromosomes: current recommendations for karyotype description Reimann N., Bartnitzke S., Nolte I., Bullerdiek J. *Journal of Heredity*, Volume 90, Issue 1, January 1999, Pages 31–34.
3. Disorders of sexual development in the dog and cat Lyle S. - Режим доступу: Disorders of sexual development in the dog and cat ScienceDirect.
4. Gonadal and Sex Differentiation Abnormalities of Dogs and Cats Meyers-Wallen V.N. - Режим доступу: hred_90_134.93_95 (archive.org).
5. Clinical Cytogenetics of the Dog: A Review by Szczerbal I. and Switonski M. - Режим доступу: Animals | Free Full-Text | Clinical Cytogenetics of the Dog: A Review (mdpi.com).
6. Cytogenetic, ras, and p53: studies in cases of canine neoplasms (hemangiopericytoma, mastocytoma, histiocytoma, chloroma) Mayr B., Reifinger M., Brem G., Feil C., Schleger W. *Journal of Heredity*, Volume 90, Issue 1, January 1999, Pages 124–128.
7. Immunohistochemical Characterization of Hemangiopericytomas and Other Spindle Cell Tumors in the Dog PEREZ J., BAUTISTA m., ROLLON E., CHACON-M. DE LARA E., CARRASCO L., AND MART J.~ DELAS MULAS N. Departament Anatomia y Anatomia Patol6gica Comparadas, Facultad de Veterinaria, Universidad de Cbrdoba, Spain - Режим доступу: Immunohistochemical Characterization of Hemangiopericytomas and Other Spindle Cell Tumors in the Dog (sagepub.com).

УДК 636.7.09

К. В. Семеняк, студент

С. О. Костенко, доктор біол. наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЗМІНИ У МТДНК СОБАКИ СВІЙСЬКОГО ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ТВАРИНИ

Мітохондріальні захворювання спричинені дефектами в мітохондріях хвороби, успадкування, передачу чи розвиток яких неможливо пояснити на основі класичної генетики Менделя. Тригерами розвитку більшості цих біоенергетичних захворювань є зміни в мтДНК, де розташовані найважливіші енергетичні гени [1]. Мітохондріальний геном надзвичайно малий ($\sim 1,7 \times 10^4$ п.н.) у порівнянні з ядерним геномом ($\sim 3,3 \times 10^9$ bp), але незважаючи на це, в мітохондріальному геномі розташовані важливі енергетичні гени. Таким чином, мутації в мтДНК є важливими факторами розвитку захворювань [2]. Перший випадок мітохондріальної хвороби собаки був зареєстрований у 1994 році, перш ніж повна послідовність нуклеотидів мтДНК собаки була опублікована в 1998 році [2].

Відомо кілька звітів про дефекти собачої мтДНК, включаючи *COX1*, *COX2*, *COX3*, *CYTB*, *ND1*, *ND2*, *ND4*, *ND5*, *mPНК^{Tyr}* і *mPНК^{Leu}* генів і D-петлі [3].

Мітохондрії виробляють близько 90% клітинної енергії у формі АТФ через ЕСТ і окисне фосфорилування, але також вони генерують сигнали, які впливають на ряд клітинних процесів, таких як окислення пірувату, метаболізм амінокислот, жирних кислот і стероїдів, обмін $\text{Fe}^{2+}/\text{Ca}^{2+}$, участь у процесі апоптозу, вироблення тепла. Така багатозадачність мітохондрій і відповідні мітохондріальні сигнали впливають на тисячі генів, пов'язаних із різноманітними клітинними функціями [5]. Як наслідок, мутації мітохондріального геному також можуть спричинити перепрограмування транскрипції в клітинному ядрі через порушення функцій мітохондрій [5].

мтДНК — це кільцева дволанцюгова молекула з двома ланцюгами: Н (важкий, багатий гуаніном) і L (легкий, багатий цитозином) [6]. МтДНК собаки (16 727 пар нуклеотидів) кодує 37 генів, у тому числі 22 тРНК, 2 рРНК і 13 основних генів дихального ланцюга, що кодують білки. 28 генів розташовані на Н-ланцюзі, а 9 генів — на L-ланцюзі [4]. Окрім вищезазначених генів у мтДНК, існує також дуже варіабельна некодуюча область, яка називається контрольною областю або петлею зміщення (D-петля) між 15 458 і 16 727 парами нуклеотидів. Мітохондріальний геном невеликий і не має інтронів і захисних гістонів, тому частота мутацій в мтДНК принаймні в 10 разів вища, ніж у ДНК [6]. В клітині знаходиться до 10 000 мітохондрій і кожна містить мтДНК. Зазвичай молекули мтДНК у клітині є однаковими, що називається гомоплазмією, тоді як гетероплазмія є сумішшю мтДНК «дикого типу» та мутованої мтДНК. [1] Заміна мтДНК «дикого типу» на мутовану молекулу може бути важливим явищем, що супроводжує канцерогенез [8].

Мітохондрії з порушеннями піддаються селективній формі аутофагії, яка називається мітофагією, яка забезпечує якість і кількість мітохондрій. Дисфункції мітохондріальної аутофагії можуть призвести до накопичення пошкоджених мітохондрій, що спостерігається під час пухлиногенезу та нейродегенерації [7].

Гетероплазмія може бути спадковою, якщо дві версії мітохондріального генома є в матері. Більшість поліморфізмів/мутацій виявлено саме в D-петлі (31% поліморфізмів і 93% мутацій). Тому, незважаючи на її некодуючий характер, D-петля відіграє важливу роль у неопластичній трансформації. Чотири відомих поліморфізми у D-петлі безпосередньо пов'язують з неопластичним процесом у собак. Вони були виявлені в позиціях мтДНК m.15620, m.15627, m.15639 і m.15814 [8].

Загалом від мітохондріальних порушень найбільше страждають ті органи, які потребують найбільшої кількості енергії, тобто мускулатура (скелетна і серцева), центральна

нервова система та нирки [2]. Зокрема, мутації у мтДНК можуть спричиняти мітохондріальну міопатію, що характеризується непереносимістю фізичних навантажень, небажанням тварини рухатися та спонтанними болями. Клінічні ознаки з'являються у ранньому віці та надалі прогресують. У собаки спостерігається атрофія м'язів тулуба та кінцівок, міалгія та порушення ходи [9]. Мітохондріальна енцефалопатія або синдром MELAS характеризується серйозною нейронною дегенерацією, некрозом та астроцитозом подібно до хвороби Лея у людей. Має велике різноманіття симптомів, що викликає складнощі з діагностикою, зокрема це епілептичні випадки, інсульти, рухова недостатність, судоми, втрата зору та слуху, діабет, невропатія та ін. Цей синдром пов'язаний із низкою точкових мутацій у мітохондріальній ДНК, причому понад 80% мутацій відбуваються в дигідроуридиновій петлі гена мітохондріальної транспортної РНК Leu (UUR)^L тРНК^{Leu} (UUR)]. Слід зазначити, що мітохондріальні захворювання собак зустрічаються рідко, але вже давно реєструються у різних порід собак. Більшість дефектів мтДНК спостерігаються саме при мітохондріальних міопатіях, енцефалопатіях і пухлинах собак [10].

Отже, зміни мтДНК можуть бути важливою проблемою, що веде до виникнення і розвитку серйозних захворювань. Проте, в даний час питання про етіологію мітохондріальних захворювань, спричинених дефектами мітохондріальної ДНК (мтДНК) потребує значно більшого дослідження. У поточних дослідженнях є лиш обмежені дані про дефекти мтДНК та їх зв'язок із розвитком біоенергетичних захворювань у домашніх собак (*Canis lupus familiaris*), на відміну від гуманної медицини, де дослідження мітохондріальної генетики останнім часом значно збільшилися. Однак наявні дані про мтДНК вказують на те, що неправильне функціонування мітохондрій внаслідок генетичних дефектів мтДНК має серйозний вплив на клітини та тканини, особливо ті, які значною мірою залежать від окислювального метаболізму, такі як мозок, скелетні та серцеві м'язи та, як наслідок, весь організм. А отже, подальше дослідження порушень мтДНК є актуальним завданням сучасної науки.

Список використаних джерел:

1. Taylor RW, Turnbull DM. Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nat Rev Genet.* 2005 May;6(5):389-402. doi: 10.1038/nrg1606. PMID: 15861210; PMCID: PMC1762815
2. Tkaczyk-Wliziło A, Kowal K, Ślaska B. Mitochondrial DNA alterations in the domestic dog (*Canis lupus familiaris*) and their association with development of diseases: A review. *Mitochondrion.* 2022 Mar;63:72-84. doi: 10.1016/j.mito.2022.02.001. Epub 2022 Feb 5. PMID: 35134592.
3. Baiker, K., Hofmann, S., Fischer, A. *et al.* Leigh-like subacute necrotising encephalopathy in Yorkshire Terriers: neuropathological characterisation, respiratory chain activities and mitochondrial DNA. *Acta Neuropathol* **118**, 697–709 (2009).
4. DiMauro, S., & Schon, E. A. (2003). Mitochondrial respiratory-chain diseases. *New England Journal of Medicine*, 348(26), 2656-2668
5. Picard M, Hirano M. Розмежування (епі)генетики та впливу навколишнього середовища на фенотип мітохондріальної мутації 3243A>G : фенотипова доля при мітохондріальних захворюваннях? *JAMA Нейрол.* 2016;73(8):923–925. doi:10.1001/jamaneurol.2016.1676
6. Finsterer, J. "Mitochondriopathies." *European Journal of Neurology* 11.3 (2004): 163-186.
7. Onishi, Mashun, et al. "Molecular mechanisms and physiological functions of mitophagy." *The EMBO journal* 40.3 (2021): e104705.
8. Kowal, Krzysztof, Ślaska, Brygida, Bownik, Adam, Horecka, Beata, Gawor, Jan, Śmiech, Anna and Tkaczyk, Angelika. "Analysis of Mitochondrial Genome from Labrador (*Canis*

- lupus familiaris) with Mammary Gland Tumour Reveals Novel Mutations and Polymorphisms" *Annals of Animal Science*, vol.19, no.3, 2019, pp.619-632.
9. Paciello, O., et al. "Mitochondrial myopathy in a German Shepherd dog." *Veterinary pathology* 40.5 (2003): 507-511.
 10. Scaglia, Fernando, and Jennifer L. Northrop. "The mitochondrial myopathy encephalopathy, lactic acidosis with stroke-like episodes (MELAS) syndrome: a review of treatment options." *CNS drugs* 20 (2006): 443-464.

УДК 575.7

А. І. Торішня, студентка

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

МЕРЛЬ У СОБАК

Вид собака свійська (лат. *Canis lupus familiaris*), як і всі інші тварини, має свій каріотип, фенотипові особливості, схильність до спадкових хвороб, тощо. Іноді у собак з'являється складне мармурове забарвлення Мерль, що виглядає надзвичайно красиво, тому не дивно, що тварини з таким забарвленням стають неймовірно популярними.

Забарвлення Мерль - це генетична модель, яка пов'язана з кольором шерсті собаки, однак, мутація, що викликає цікаве забарвлення, також має плеiotропний вплив на організм тварин. Мерль буває різних кольорів і візерунків і може впливати на всі кольори шерсті. Ген Мерль створює кольорові плями на однотонній або рябій шерсті, блакитні очі або гетерохромію, а також може впливати на пігмент шкіри. Є два основних типи кольорових плям, які з'являються у собак із забарвленням Мерль: печінковий (червоний мерль) і чорний (блакитний мерль).

Ознака успадковується за аутосомним тапом з неповним домінуванням. Собаки, гетерозиготні або гомозиготні за локусом Мерль, виявляють широкий спектр слухових та офтальмологічних аномалій, подібних до тих, що спостерігаються при розладі слухової пігментації людини, синдромі Ваарденбурга. Мутації щонайменше в п'яти генах були ідентифіковані як причинні для синдрому Ваарденбурга; однак генетичні основи для всіх випадків не визначені [2].

Глухота, яка спричинена генами «PMEL» (Premelanosome Protein), «MYO7A» (Myosin VIIA), «PTPRQ» (Protein Tyrosine Phosphatase Receptor Type Q), характерна для наступних порід собак: австралійська вівчарка, австралійська пастуша собака, австралійський келпі, англійський кокер-спаніель, англійський фоксхаунд, бобтейл, бордер коллі, норвезький гончак, коллі, німецький дог, такса, шотландська вівчарка [4].

У 2006 році локус Мерль(M) був зіставлений на ген SILV (Silver locus) (він же PMEL) з елементом SINE (Short interspersed nuclear element) в ньому, і було доведено, що вставлений ретротранспозон є причиною фенотипу Мерль. Картування локусу М стало генетичним проривом, і багато заводчиків почали впроваджувати тестування SILV SINE у своїх програмах розведення. На жаль, ситуація виявилася складною, оскільки генотипи досліджуваних особин з забарвленням Мерль не завжди відповідали очікуваним фенотипам, іноді з'являлись з небажаними наслідками для здоров'я потомства. На даний момент описано два варіанти SILV SINE, алельні до послідовності дикого типу — Mc і M. Існує значно більша кількість існуючих алелів Merle (Mc, Mc⁺, Ma, Ma⁺, M, Mh) у собак з мармуровим забарвленням, які пов'язані з

унікальними особливостями кольору шерсті та стратифікованим ризиком погіршення здоров'я [1].

Удосконалення алельної ідентифікації стало можливим завдяки систематичному, детальному спостереженню за фенотипами Мерль в зграї з 181 собаки відомих порід Мерль багатьма заводчиками в усьому світі, а також використанню передової молекулярної технології, що дозволяє розрізняти окремі алелі Мерль зі значно вищою точністю, ніж раніше [3].

До цієї генетичної особливості слід серйозно ставитися при розведенні собак з мармуровим забарвленням. Проблеми зі здоров'ям є більш типовими та серйознішими, коли двох собак Мерль парують, тому рекомендується, щоб собаку з забарвленням Мерль парували з собакою, що не має мармурового забарвлення. У зв'язку з негативними наслідками для здоров'я, які можуть бути пов'язані з певними стратегіями розведення Мерль, автори виступають за створення генетичного тесту алелів Мерль для всіх порід, що несуть цей ген, щоб допомогти заводчикам у виборі відповідних пар та одержання здорового потомства.

Список використаних джерел:

1. Langevin M, Synkova H, Jancuskova T, Pekova S. Merle phenotypes in dogs - SILV SINE insertions from Mc to Mh. PLoS One. 2018 Sep 20;13(9):e0198536. doi: 10.1371/journal.pone.0198536. PMID: 30235206; PMCID: PMC6147463.
2. Clark LA, Wahl JM, Rees CA, Murphy KE. Retrotransposon insertion in SILV is responsible for merle patterning of the domestic dog. Proc Natl Acad Sci U S A. 2006 Jan 31;103(5):1376-81. doi: 10.1073/pnas.0506940103. Epub 2006 Jan 9. PMID: 16407134; PMCID: PMC1360527.
3. Schmutz, Sheila. "Schmutz - Merle coat color genetics". Sheila Schmutz. Retrieved 28 October 2011.
4. Паджет Д. Контроль наследственных болезней у собак М.: Софион 2006. – 282 с.
5. Робинсон Р. Генетика для заводчиков собак / О.: Пергамон Пресс, 1990. – 438с
6. Московкина Н.Н., Сотская М.Н. Генетика и наследственные болезни собак и кошек М.: ООО «Аквариум ЛТД», 2000 – 448с.
7. "Merle Coat, mottled paw pads". Perfect Peks Kennel. Archived from the original on 3 March 2011. Retrieved 28 October 2011.

УДК 636.575:636.7

А. О. Круглікова, В. В. Бовтун, студентки

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

e-mail: kruglikovanastasia1234@gmail.com vladabovtun26@gmail.com

ГІПЕРКЕРАТОЗ У СОБАК

Гіперкератоз у собак - це захворювання не є смертельно небезпечним, але при цьому неприємне, адже заподіює проблеми тварині. Якщо не виявити його заздалегідь, то потім процес лікування буде дуже тривалим і болючим. Найбільш частою причиною появи гіперкератозу є передача його генетично, це означає те, що якщо батьки певної тварини або далекі родичі мали дане захворювання, то воно ймовірніше може проявитися і у цієї самої тварини. Загальні генетичні характеристики гіперкератозу: Назва гену - FAM83G. Опис - FAM83G 1. Вид - *Canis lupus familiaris*. Пара хромосом – 5. Місце знаходження - NC_051809.1 (41162218..41192723) (36068396..36041265). Вид мутації – Місенс.

Найпопулярніша форма локалізації цієї хвороби - на носі. **Гіперкератоз носа** - у собаки може бути викликаний різними факторами. Наприклад, є кілька порід собак генетично схильний до стану. Породи, такі як брахіцефалічні собаки і кокер-спанієлі належать до цієї категорії: англійські, французькі бульдоги, мопси є прикладами брахіцефальних порід, які мають «гладкий вигляд». Іноді ще золотистий ретривер хворіє на цю хворобу. Це також частіше зустрічається у собак у віці від 6 до 12 років. Гіперкератоз носа у собак і інші його форми зазвичай стають помітні ще в перший рік життя тварини. Однак основні симптоми цього захворювання з'являються тільки після досягнення твариною статевої зрілості.

Ось, до прикладу, дослідження Інституту генетики, факультету Ветсьюїс, Бернського університету, що у Швейцарії, – «Мутація у гені FAM83G у собак зі спадковим гіперкератозом подушечок лап (НФН)». Воно містить наступне: спадковий гіперкератоз подушечок лап (НФН) є долонно-підшовним гіперкератозом, який успадковується як моногенна аутосомно-рецесивна ознака у деяких порід собак, таких як, наприклад, кромфорлендер і ірландський тер'єр. Були проведені повногеномні асоціативні дослідження (GWAS) обох порід. У кромфорлендера був отриманий один сигнал сильної асоціації на хромосомі 5 ($p_{\text{raw}} = 1,0 \times 10^{-13}$). Сигнал асоціації був відтворений у незалежній когорті ірландських тер'єрів. Аналіз загальних гаплотипів серед комбінованих випадків кромфорлендерів та ірландських тер'єрів визначив критичний інтервал у 611 т.п.н. з 13 передбачуваними генами. Тоді науковці повторно секвенували геном одного ураженого Кромфорлендера з 23,5-кратним охопленням. Порівняння даних секвенування з 46 геномами здорових собак інших порід виявило єдиний приватний несинонімічний варіант у критичному інтервалі стосовно еталонної збірки геному. Передбачається, що еволюційно законсервований аргінін зміниться залишок пролина (p.R52P). Далі цей варіант був генотипований у більшій групі собак та виявили ідеальний зв'язок з фенотипом НФН. Після цього вивчили клінічні та гістопатологічні зміни в епідермісі. У хворих собак спостерігається помірна або тяжка ортокератотична гіперплазія долонно-підшовного епідермісу. Таким чином, ці дані є першим свідченням того, що FAM83G відіграє істотну роль у підтримці цілісності долонно-підшовного епідермісу.

Отже, вочевидь деякі власники вважають гіперкератоз у собак косметичним дефектом і не звертаються по допомогу до фахівців. Однак ці, на перший погляд, нешкідливі прояви можуть бути провісниками серйозної хвороби й призвести до сумних наслідків. До того ж, життя тварини може істотно змінитися і не в кращий бік. Тверді корочки на носі та подушечках лап знижують основні життєво важливі функції тварини, погіршують нюх і сковують рухи. Тож не слід нехтувати здоров'ям вашого улюбленця, займатися самолікуванням, краще

негайно відправитися до ветеринара та своєчасно почати боротися з проблемою під назвою гіперкератоз у собак.

Список використаних джерел

1. Yasukawa K, Sawamura D, McMillan JR et al. Dominant and recessive compound heterozygous mutations in epidermolysis bullosa simplex demonstrate the role of the stutter region in keratin intermediate filament assembly. *J Biol Chem* 2002; 277: 23670–4.
2. Institute of Genetics, Vetsuisse Faculty, University of Bern, 3001 Bern, Switzerland.
3. Kirfel J, Magin TM, Reichelt J. Keratins: a structural scaffold with emerging functions. *Cell Mol Life Sci* 2003; 60: 56–71.
4. Walter JH. Cytokeratins in the canine epidermis. *Vet Dermatol* 2001; 12: 81–7.
5. Patterson DF. Companion animal medicine in the age of medical genetics. *J Vet Intern Med* 2000; 14: 1–9.

УДК 636.2

Філатова Д.Д., Бородавко О.А., студенти

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РОБЕРТСОНІВСЬКІ ТРАНСЛОКАЦІЇ У ВРХ

Проблеми відтворення великої рогатої худоби знаходяться у фокусі інтересу селекціонерів. Порушення репродуктивної функції часто пов'язані з хромосомними аномаліями, які призводять до безпліддя носіїв і ранньої смертності ембріонів. У деяких випадках також спостерігаються смертність новонароджених, дегенерація репродуктивних органів, погіршення якості сперми, зниження маси тіла потомства. Хромосомна зміна, яка найчастіше виявляється у великої рогатої худоби, — це так звана Робертсонівська транслокація або центричне злиття, коли дві акроцентричні хромосоми розриваються та зливаються в центромерній області. До 2015 року у великої рогатої худоби було описано близько 44 різних типів робертсонівських транслокацій (rob) на основі специфічних хромосом. Серед них Робертсонівська транслокація, що включає хромосоми 1 і 29 — rob (1;29) — є найбільш широко поширеною серед різних порід і наразі була ідентифікована у понад 50 порід у всьому світі [1].

Вперше про робертсонівську транслокацію 1;29 повідомили Густавссон і Рокборн у шведської червоно-рябої великої рогатої худоби в 1964 році; подальші дослідження показали 13–14 % частоти транслокації в популяції [2]. Пізніше Gustavsson виявив однозначний зв'язок між гетерозиготністю для транслокації 1;29 і зниженням плідності породи на 4–5 % [3]. Він продемонстрував, що хромосомні аномалії у худоби мають фізіологічний вплив на тварин-носіїв порушень. Економічні наслідки цитогенетичних порушень пов'язані, зокрема, з репродуктивними проблемами. Зниження фертильності гетерозиготних бугаїв-носіїв робертсонівських транслокацій спричинене формуванням незбалансованих гамет (приблизно 3,22 % незбалансованих сперматозоїдів у бугаїв-носіїв rob (1;29)) під час мейозу [4–6].

Якщо нормальна яйцеклітина (від корови, яка не є носієм) запліднюється спермою бугая-носія rob (1;29), дві третини ембріонів матимуть незбалансований генетичний матеріал. Такий аутосомний дисбаланс викликає ранню загибель ембріона і, отже, зниження

фертильності. Враховуючи одну третину нормальних ембріонів, 50 % не є носіями і 50 % є носіями rob (1;29) [7].

Отже, дочки гетерозиготних бугаїв-носіїв мають знижену плодючість порівняно з дочками нормальних биків. З цієї причини важливе селективне усунення биків, які несуть транслокацію, від використання в штучному заплідненні [7].

У 2019 році нова Робертсонівська транслокація rob (13;23) описана в українській червоно-строкатої молочної породи великої рогатої худоби під час скринінгу порушень плодючості корів. Корова з такою транслокацією дала одне фенотипово здорове теля; однак друга тільність закінчилася викиднем [8].

Ці випадки, згадані вище, вказують на важливість цитогенетичного та молекулярно-генетичного тестування племінних тварин, яке має бути частиною стратегії контролю генетичних захворювань.

Висновок. Хромосомна нестабільність, залежно від ступеня її вираженості, негативно впливає на функціонування організму тварини на всіх стадіях онтогенезу. Контроль відтворювальної функції тварин шляхом оцінювання їх за якістю потомства, на основі морфо-функціонального стану статевих органів не дають повної інформації про генетичний вплив на запліднюваність, ембріональну смертність, народження аномального потомства, викиднів тощо. Тому активно ведуться пошуки і аналіз причин, що призводять до погіршення відтворювальної функції за допомогою генетичних методів, в тому числі і цитогенетичних.

Список використаних джерел

1. Holečková, B.; Schwarzbacherová, V.; Galdíková, M.; Koleničová, S.; Halušková, J.; Staničová, J.; Verebová, V.; Jutková, A. *Genes* 2021, 12, 1330. Chromosomal Aberrations in Cattle. <https://doi.org/10.3390/genes12091330>
2. Gustavsson I, Rockborn G (1964). Chromosome abnormality in three cases of leukaemia in cattle. *Nature* 203:990.
3. Gustavsson I (1969). Cytogenetics, distribution and phenotypic effects of a translocation in Swedish cattle. *Hereditas* 63:68–169.
4. Gustavsson I (1971). Chromosomes of repeat-breeder heifers. *Hereditas* 68:331–332.
5. Gustavsson I (1980). Chromosome aberrations and their influence on the reproductive performance of domestic animals – a review. *Z Tierz Züchtungsbiol* 97:176–195.
6. Gustavsson I, Kovacs A (1977). The translocation 1/29 in Swedish Red and White cows imported from Sweden to Hungary. *Proceedings of the 3rd European Colloquium on Cytogenetics of Domestic Animals* 535.
7. De Lorenzi, L., et al. (2008). "A new case of rob (14; 17) in cattle." *Cytogenetic and Genome Research* 120.1-2: 144-146.
8. J. Citek, J. Rubes, J. Hajkova, Short communication: Robertsonian translocations, chimerism, and aneuploidy in cattle, *Journal of Dairy Science*.

УДК 636.4

Р. Я. Гречух, студент

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПОВ'ЯЗАНА З PARK7 ХВОРОБА ПАРКІНСОНА СВИНЕЙ

Хвороба Паркінсона є другим за поширеністю нейродегенеративним розладом і характеризується втратою нігро-стриатальних дофамінергічних нейронів та агрегацією α -синуклеїнових включень, які називаються тілами Леві та невритами Леві. Характерними симптомами хвороби Паркінсона є прогресуючий моторний дефіцит, включаючи тремор, брадикінезію, акінезію, ригідність, постуральну нестабільність та труднощі з ходою. Немоторні симптоми, включаючи депресію, тривогу, порушення сну, когнітивне зниження та аносмію, також поширені у пацієнтів з хворобою Паркінсона і часто виникають до появи рухових симптомів. Зростання частоти нейродегенеративних розладів, таких як хвороба Альцгеймера та хвороба Паркінсона, стало однією з найскладніших проблем зі здоров'ям старіючої людини.

Генетично модифіковані тварини, особливо гризуни, широко використовуються в біомедичних дослідженнях. Однак моделі без гризунів необхідні для ефективної трансляційної медицини та доклінічних досліджень. Завдяки схожості фізіологічних ознак свиней і людини генетично модифіковані свині можуть стати цінним ресурсом для біомедичних досліджень. Свині є ідеальними донорами органів для ксенотрансплантації і відмінною моделлю для вивчення захворювань людини, таких як нейродегенеративні захворювання [1].

Ген PARK7 кодує білок, DJ-1, з кількома функціями, такими як захист клітин від окисного стресу, дозрівання і запліднення сперматозоїдів і активність шаперону. Мутації в гені PARK7 пов'язані з аутосомно-рецесивною ранньою маніфестацією хвороби Паркінсона (паркінсонізм). Хвороба Паркінсона у свиней може бути як і природною мутацією так і індукованою (викликані дією різних мутагенів). PARK7 сДНК свиней був посилений полімеразною ланцюговою реакцією зворотної транскриптази за допомогою олігонуклеотидних праймерів, отриманих з силіко-последовностей. PARK7 сДНК свиней кодує білок з 189 амінокислот, що демонструє дуже високу схожість з великої рогатої худоби (97%), з людини (96%) і собак (95%) DJ-1. Порівняння структури білка людини і свині последовностей DJ-1 показало, що амінокислотні зміни були нечисленними між двома видами і, ймовірно, не змінювали структуру та функції DJ-1 [7].

Також використовують соматичний клітинний ядерний перенос з використанням генетично модифікованих соматичних клітин є основним методом генерації генетично модифікованих свиней. Ефективне впровадження специфічних для сайту модифікацій в клітини за допомогою редакторів генів різко скорочує зусилля і час, необхідні для генерації генетично модифікованих свиней. Крім того, редактори генів дозволяють пряму модифікацію генів під час ембріогенезу, минаючи процедуру соматично клітинно ядерного переносу. Застосування редакторів генів поступово розширювалося, і тепер доступний ряд стратегій для інженерії генів свиней. Цей огляд надає огляд підходів до генерації генетично модифікованих свиней за допомогою редакторів генів, а також висвітлює сучасні тенденції, а також обмеження редагування генів у свиней.

Висновок: Свиня є важливим видом для біомедичних досліджень завдяки схожості її фізіологічних ознак з людиною. За допомогою експериментів, та вивченню нейродегенеративних захворювань на прикладі свиней, люди зможуть зробити висновки та отримати потрібні знання, про людські нейродегенеративні захворювання такі як хвороба Паркінсона. Ген PARK7 кодує білок, DJ-1, з кількома функціями, такими як захист клітин від

окисного стресу, дозрівання і запліднення сперматозоїдів і активність шаперону. Мутації в гені PARK7 пов'язані з аутосомно-рецесивною ранньою маніфестацією хвороби Паркінсона (паркінсонізм).

Список використаних джерел:

1. Bähr A, Wolf E. Domestic animal models for biomedical research. *Reprod Domest Anim* 2012; 47(Suppl 4): 59–71
2. Hammer RE, Pursel VG, Rexroad CE, Jr, Wall RJ, Bolt DJ, Ebert KM, Palmiter RD, Brinster RL. Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature* 1985; 315: 680–683.
3. Prather R. S., Shen M. & Dai Y. Genetically modified pigs for medicine and agriculture. *Biotechnol Genet Eng Rev* 25, 245–265 (2008).
4. Rogers C. S. et al. Disruption of the CFTR gene produces a model of cystic fibrosis in newborn pigs. *Science* 321, 1837–1841 (2008).
5. Marras C, Chaudhuri KR. Nonmotor features of Parkinson's disease subtypes. *Mov Disord.* 2016 Aug;31(8):1095–102
6. Foltynie T, Brayne C, Barker RA. The heterogeneity of idiopathic Parkinson's disease. *J Neurol.* 2002 Feb;249(2):138–45
7. Yang D. et al. Expression of Huntington's disease protein results in apoptotic neurons in the brains of cloned transgenic pigs. *Hum Mol Genet* 19, 3983–3994 (2010).
8. Shiue YL, Yang JR, Liao YJ, Kuo TY, Liao CH, Kang CH, Tai C, Anderson GB, Chen LR. Derivation of porcine pluripotent stem cells for biomedical research. *Theriogenology* 2016; 86: 176–181.

УДК 575.5

Р.С. Олійник, студентка

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЯЄЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КАЧОК, ОТРИМАНИХ ЗА ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕДУР ТРАНСГЕНОЗУ

Завдяки високому репродуктивному потенціалу, короткому інтервалу між поколіннями та ембріональному розвитку поза батьківським організмом птах дає видатні можливості для його використання у фундаментальних і прикладних біологічних дослідженнях. Методи трансгенозу і клонування стали зручним інструментом для створення деяких наукових моделей розвитку організмів і хвороб, тварин-біореакторів і продуцентів цінних біологічно активних речовин. Однак створення трансгенного птаха ускладнюється структурою пористого яйця з великим жовтком і унікальною репродуктивною системою цього класу. Дотепер методи створення гермінативних химер качок виявляли деякі труднощі, пов'язані з будовою панцира водоплавних птахів. Це суттєво ускладнює створення належних умов для проведення необхідних біологічних процедур і впливає на ефективність різних методів введення трансгенних конструкцій. Актуальною проблемою у вивченні біотехнологічних процедур трансгенозу є їх вплив на продуктивні якості створюваних качок. Наслідки химеризації і трансгенозу, їх можливий вплив на продуктивність потомства химер залишаються на даний момент недостатньо вивченими. У роботі проаналізовано 40 качок, розділених на 4 дослідні групи, та близько 3000 яєць, отриманих від досліджуваних тварин.

Після детального аналізу отриманих даних та порівняння груп качок показано, що одним із найефективніших методів трансгенозу є метод створення трансгенних качок за допомогою трансфекції ДНК конструкції зі спермою. Цей метод мав високі показники в наших попередніх дослідженнях, спрямованих на аналіз переваг і недоліків біотехнологічних методів з даного питання, і підтвердив свою актуальність у цьому дослідженні. Біотехнологічний процес із застосуванням прямого введення трансгенної конструкції не погіршує продуктивні ознаки качок, але власне технологія методу має низку суттєвих недоліків, пов'язаних із ризиком інфікування ембріонів, а отже, з низькою виживаністю цих організмів. Аналіз використання методу введення донорських бластодермальних клітин в ембріони реципієнтів, стерилізованих бусульфаною, показав найбільший вплив на продуктивні якості, такі як несучість і репродуктивну здатність качок, що може бути пов'язано зі дією бусульфану - пригніченням розвитку первинних статевих клітин і стерилізацією реципієнта перед введенням донорських бластодермальних клітин. Однак істотного впливу на фенотип качки виявлено не було.

УДК 636.1**Міткевич К.О., Кулик К.Ф., студенти****С. О. Костенко, д.б.н., професор***Національний університет біоресурсів і природокористування України***АТАКСІЯ КОНЕЙ**

Атаксія у коней є неврологічним розладом, що характеризується типовими симптомами: некоординованими рухами, порушення рівноваги та дисбалансом [3]. Виникнення атаксії у коней пов'язують з віком, породою, умовами утримання, годівлею, рівнем фізичної активності та наявністю інших хвороб. Саме тому точна частота виникнення спадково обумовленої атаксії у коней викликає складності.

Спинна атаксія може бути спричинена, наприклад, синдромом Вобблера (це структурне звуження хребтного каналу внаслідок різноманітних вад розвитку хребців і призводить до компресії спинного мозку. В результаті у коней з'являються клінічні ознаки спастичності, атаксії та порушення координації [1]). Інша причина - це фунікулярний лейкомієліт, який часто трапляється у молодих коней (захворювання викликане дегенерацією білої речовини). Вірусні захворювання або травма хребта також є можливими причинами дегенерації спинного мозку і, як результат, атаксії хребта.

Церебральна атаксія спричинена порушеннями функцій головного, середнього або проміжного мозку. Ця форма атаксії часто обумовлена травмою черепа та мозку або інфекційними захворюваннями, такими як вірус герпесу коней або бактерія *Borrelia burgdorferi* [3].

Атаксія мозочка впливає на опорно-руховий апарат коней: зазвичай симптоми ХА у коней з'являються у віці від шести тижнів до чотирьох місяців і включають тремтіння голови, перебільшені або веслувальні рухи передніми ногами, широку стійку і відсутність реакції на небезпеку. Уражені коні можуть легко злякатися та впасти, і часто не можуть піднятися з положення лежачи. Атаксія впливає на нейрони (клітини Пуркінє) в мозочку, спричинюючи їх відмирання [2].

Щоб діагностувати порушене сприйняття положення власних кінцівок, можна схрестити передні кінцівки стоячого коня. Атактичні коні зазвичай залишаються в цьому положенні недовго [3].

Атаксія внаслідок вродженої гіпоплазії мозочка була добре задокументована у собак, котів, великої рогатої худоби та овець (Innes and Saunders 1962), але лише нещодавно зареєстрована у коней (Dungworth and Fowler 1966; Fraser 1966; Sponseller 1967; Rooney 1969; Cook and Palmer 1971).). Описи гіпоплазії та дегенерації мозочка у коней досі обмежувалися чистокровними арабськими конями, за винятком випадку, описаного у Сполученому Королівстві Фрейзером (1966), який описав стан у 6-місячного напіварабського лошати [4].

Спадкова атаксія у арабських коней пов'язана з мутаціями двох різних генів. Ген SLC1A4 (англ. Solute carrier family 1 member 4) – білок, який кодується однойменним геном, розташованим у людей на короткому плечі 2-ї хромосоми) відповідає за білок, необхідний для нормальної роботи нервової системи. Ця форма атаксії передається як аутоосомно-рецесивна ознака. Інша форма атаксії, відома як спадкова спастична парепареза (HSP) у коней арабської породи, також успадковується по аутоосомно-рецесивному типу. Ген, що викликає HSP у коней поки що не встановлений. Лікування HSP зазвичай зводиться до підтримуючої терапії, яка може включати фізіотерапію, ортопедичні пристрої та ліки для зменшення м'язового тону [3]. На сьогоднішній день не існує ефективних методів лікування, а знання про молекулярні шляхи, що піддаються медикаментозному лікуванню, обмежені. Вивчення механізмів перекриття та інтерпретація взаємодії генів атаксії матиме важливе значення для відкриття потенційних засобів, що модифікують хворобу [5].

Мозочкова атаксія пов'язана з чотирма анованими генами, включаючи MUTYH і TOE1 (Target of EGR1, member 1 (nuclear)), обидва з яких є потенційними генами-кандидатами. Було

встановлено, що один ідентифікований SNP (Single-nucleotide polymorphism) є ексклюзивним для арабської породи та повністю узгоджується з ознакою СА (Cerebellar abiotrophy), що робить його чудовим кандидатом на мутацію. Цей SNP розташований в екзоні 4 TOE1, але призводить до амінокислотної заміни. Результати аналізу qPCR (Полімеразна ланцюгова реакція в реальному часі) на РНК, виділених з мозочка уражених і неуражених коней, свідчать про те, що експресія MUTYH знижена у уражених коней [2].

Окрім значної поширеності, відомої у арабських коней, "Принаймні один носій СА був ідентифікований у 3 породах, і була розрахована частота алеля СА: Башкирські кучеряві коні (2,8%), тракененські (0,68%) та валлійські поні (0,33%). На основі аналізу родоходу та гаплотипів було встановлено, що СА була привнесена в ці породи арабським походженням. Носії тракененської та валлійської породи були щонайменше наполовину арабами, тоді як башкирські кучеряві коні, схоже, мали алель СА, привнесений одним арабським жеребцем, який використовувався для виведення породи в 1960-х роках" (Brault, et al., EVJ, 2011) [6].

Одним з головних центрів дослідження атаксії у коней є Університет Каліфорнії в Девісі (UC Davis), де проводяться вивчення генетичних механізмів розвитку різних типів атаксії, а також розробляються методи діагностики та лікування цього розладу.

Отже, деякі види атаксії у коней можуть передаватися по спадковості. Також її можуть викликати різні процеси, що призводять до звуження спинного мозку, чи запальні та дегенеративні зміни в нервових структурах в області шийного відділу хребта або мозку, та вірусні або бактеріальні інфекції. Навіть з атаксією кінь може використовуватись для тренувань, але все залежить від стадії захворювання. До того ж важливо, щоб вершник усвідомлював погіршення стану коня і відповідально з ним поводився.

Список використаних джерел:

1. Fernanda C. Camargo, Animal and Food Sciences, and Jennifer Janes, Veterinary Scienc. (2010). Wobbler syndrome in horses. *University of kentucky college of agriculture, lexington, KY*, 40546. ID-182
2. Brault, LS., Cooper, CA., Famula, TR., Murray, JD., Penedo, MC. (2011). Mapping of equine cerebellar abiotrophy to ECA2 and identification of a potential causative mutation affecting expression of MUTYH. *Genomics* 97:121-129. DOI: 10.1016/j.ygeno.2010.11.006.
3. Sadaba, S.A., Madariaga, G.J., Botto, C.M., Carino, M.H., Zappa, M.E., García, P.P., Olguín, S.A., Massone, A., Díaz, S. (2016) First report of cerebellar abiotrophy in an Arabian foal from Argentina. *Open Vet J* 6:259-262. DOI: 10.4314/ovj.v6i3.17
4. Anna Suñol, Julia Sanmarti Fierro, Greta Foiani, Carles Morales, Patricia Montoliu. (January 1974). Cerebellar hypoplasia and degeneration in part-arab horses. *Australian veterinary journal*. DOI/10.1111/j.1751-0813.1974.tb09367.x
5. Conceição Bettencourt, Mina Ryten, Paola Forabosco, Stephanie Schorge, Joshua Hersheson, John Hardy, Henry Houlden; United Kingdom Brain Expression Consortium (July 2014). Insights From Cerebellar Transcriptomic Analysis Into the Pathogenesis of Ataxia. *JAMA Neurology* DOI: 10.1001/jamaneurol.2014.756.
6. Brault, L.S., Penedo, M.C. (2011). The frequency of the equine cerebellar abiotrophy mutation in non-Arabian horse breeds. *Equine Vet J* 43:727-31. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2010.00349.x.

УДК 575:636.7

В.С. Бугай, студент

С. О. Костенко, доктор біол. наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВРОДЖЕНА МІАСТЕНІЯ У СОБАК

Міастенія гравіс (*Myasthenia Gravis*) — розлад нервово-м'язової передачі, при якому м'язова слабкість є результатом опосередкованого виснаження аутоантитілами ацетилхолінових рецепторів, які відповідають за передачу нервового імпульсу у нервово-м'язовому з'єднанні; захворювання, що характеризується підвищеною слабкістю та втомлюваністю поперечно-посмугованих м'язів. Рецептори розташовані головним чином у нервово-м'язових закінченнях периферичної та центральної нервової систем. Якщо цих рецепторів недостатньо або вони не працюють належним чином, рух м'яза не відбуватиметься або робитиме це нестабільно.

Міастенія гравіс може проявлятися вогнищево, генералізовано, або гостро, фульмінантно. Вогнищева МГ визначається як слабкість у фокальній групі скелетних м'язів, яка не залучає апендикулярні скелетні м'язи. Фокусними групами м'язів є скелетні м'язи обличчя, стравоходу, глотки та гортані. Генералізована МГ визначається як слабкість апендикулярних скелетних м'язів, яка може варіюватися від легкої до важкої, із залученням або без ураження скелетних м'язів обличчя, стравоходу, глотки або гортані. Гостра фульмінантна МГ визначається як гостра, швидко прогресуюча та дуже важка форма генералізованої МГ, яка часто, але не обов'язково викликає дихальну недостатність і смерть. Може виникати з або без тимоми у собак. У собак виявлено дві форми міастенії: набута (*Acquired Myasthenia Gravis*) та вроджена (*Congenital Myasthenia Gravis*). Обидва стани є захворюваннями, розпізнавання яких є важливим для лікування та результату. Вроджені міастенічні синдроми є спадковими розладами нервово-м'язової передачі, що призводить до структурних або функціональних дефектів нервово-м'язового з'єднання. Часто зустрічається у таких порід як спрінгер-спаніель, Джек Рассел, іноді у фокстер'єрів гладкошерстих, характеризується пре- і постсинаптичними порушеннями.

Класифікація вроджених міастенічних синдромів у собак

Уражений компонент нервово-м'язового з'єднання	Механізм дефекту нервово-м'язової передачі	Уражений білок	Ген	Породи
Пресинаптичний	Дефект синтезу АХ (ацетилхолін)	ChAT (холінацетилтрансфераза)	ChAT (холінацетилтрансфераза)	стародавня лягава
Синаптичний	Дефіцит АХЕ (ацетилхолінестераза)	COLQ (колагеноподібна хвостова субодиниця асиметричної ацетилхолінестерази)	COLQ	лабрадор ретривер, золотистий ретривер
Постсинаптичний	Дефіцит АChR (ацетилхоліновий рецептор)	AChR ε субодиниця	CHRNA , субодиниця нікотинного холінергічного рецептора	джек рассел тер'єр, хайдетер'єр

Міастенія була вперше описана у собак як рідкісне захворювання, що клінічно проявляється зниженою толерантністю до фізичних навантажень із розвитком слабкості, яка полегшується відпочинком, покращенням після введення антихолінестеразних препаратів і розширенням стравоходу. Генералізована слабкість скелетних м'язів, яка викликає втому, є найпоширенішою клінічною ознакою CMS, але гетерогенність локусів і алелей визначає різну тяжкість і додаткові симптоми. Була відмічена декрементальна відповідь складного потенціалу дії м'язів під час повторюваної нервової стимуляції. У деяких випадках виявлено зв'язок з пухлиною тимуса.

Стандартом для діагностики МГ у собак є позитивний тест на аутоантитіла нервово-м'язових з'єднань (NMJ) шляхом вимірювання концентрації аутоантитіл ацетилхолінових рецепторів (AChR) за допомогою радіоімуннологічного аналізу. Наявність слабкості скелетних м'язів і втоми підтверджує діагноз.

Отже, міастенія — аутоімунне захворювання, яке порушує нервово-м'язову передачу шляхом вироблення аутоантитіл проти нервово-м'язових з'єднань скелетних м'язів. Вроджені міастенічні синдроми є клінічно гетерогенною групою генетичних розладів, що викликають аномальну нервово-м'язову передачу.

Використані джерела:

1. Шелтон Г.Д. Міастенія та порушення нервово-м'язової передачі . *Vet Clin North Am Small Anim Pract* . 2002 рік ; **32** (1): 189 – 206.
2. Шелтон Г.Д. , Шуле А. , Касс П.Х. Фактори ризику набутої міастенії у собак: 1154 випадки (1991-1995) . *J Am Vet Med Assoc* . 1997 рік ; **211** (1): 1428 – 1431
3. Шелтон Г.Д. Міастенія та вроджені міастенічні синдроми у собак і котів: історія та міні-огляд . Нервово-м'язовий розлад . 2016 ; **26** (6): 331 – 334.
4. Леннон В.А. , Ламберт Е.Х. , Палмер А.С. , Каннінгем Дж.Г. , Крісті Т.Р. Набута та вроджена міастенія у собак: дослідження 20 випадків . В: E Satoyoshi , ed. Міастенія гравіс-патогенез і лікування . Токіо, Японія : Tokyo University Press; 1980 : 41 – 54.
5. Цай К.Л. , Вернау К.М. , Вінгер К. та ін. Вроджений міастенічний синдром у золотистих ретриверів пов'язаний з новою мутацією COLQ . *J Vet Intern Med* . 2019 ; **34** : 1-8
6. Хорзад Р. , Вілан М. , Сіссон А. , Шелтон Г.Д. Міастенія у собак з акцентом на лікування та реанімацію . *J Vet Emerg Crit Care* . 2011 ; **21** (3): 193 – 208.

УДК 636.2

Н. О. Вербицька, А. В. Мальченко студенти

С. О. Костенко, д.б.н., професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ***РЕЦИПРОКНІ ТРАНСЛОКАЦІЇ У ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

Реципрокні транслокації обумовлені перенесенням генетичного матеріалу між негомологічними хромосомами [1]. Найчастіше мова йде про збалансовані обміни, при яких зазвичай не втрачається генетичний матеріал і особини фенотипово нормальні, оскільки обміни матеріалом між двома негомологічними хромосомами, генеруються дві транслоковані хромосоми. Більш того, внаслідок реципрокних транслокацій місця центромери та розміри хромосом можуть сильно відрізнятися. При збалансованій реципрокній транслокації немає очевидної втрати генетичного матеріалу, тому вони, зазвичай, не викликають захворювань. Проте це може спричинити проблеми з безпліддям та викидні.

Реципрокні транслокації, про які повідомлялося у великої рогатої худоби, зустрічаються відносно рідко [2]. Це може бути спричинено нездатністю звичайного фарбування за Романовським — Гімза візуалізувати реципрокні транслокації, відсутністю аномального фенотипу у носіїв або ранньою смертю ембріонів, що несуть ці транслокацію, яка містить гени, що виконують відповідні функції у внутрішньоутробному розвитку [3]. На сьогодні у великої рогатої худоби описано біля 20 реципрокних транслокацій. Нещодавно дослідження Ianuzzi та ін. [4] представили вичерпний огляд реципрокних транслокацій, виявлених на сьогоднішній день у великої рогатої худоби, із залученими хромосомами та ефектами фенотипу. Як резюмували автори, ці транслокації були виявлені переважно у бугаїв зі зниженою фертильністю, таких як субфертильні, азооспермічні або з низькою кількістю сперматозоїдів, бугаї без лібідо або тестостерон-негативні бики. Рідше реципрокні транслокації виявляли у корів (маток) зі зниженою плодючістю та спорадично у телят [5].

Каріотип великої рогатої худоби, як відомо, важко аналізувати, оскільки ідентифікація цитогенетичних порушень затруднена наявністю акроцентричних аутосом аналогічного розміру, легше виявляються робертсонівські транслокації [6]. Ця мутація відноситься до стабільних хромосомних аберацій, в більшості випадків передається у спадок протягом поколінь. Деякі типи транслокацій сприяють фенотиповим порушенням у тварин.

Поряд з міжаутосомними транслокаціями є кілька прикладів Х-аутосомних транслокацій. Цікавий факт спостерігався при цитогенетичному дослідженні 50 симентальських близнюків - химерних самок [7]. Телиця 2 місяці була носієм химерної статевої клітини XX:XY; всі статеві клітини з XX статевою хромосомою містили реципрокну транслокацію $gcr(X; 1) (42; 13)$, тоді як у статевих клітинах XY змін не виявлено. Це була збалансована транслокація, і теличка була здоровою і фенотипово нормальною для свого віку.

Як правило, в гетерозиготному стані виникають реципрокні транслокації. У каріотипі великої рогатої худоби більшість реципрокних транслокацій відбувається в аутосомах (60 %) і в гоносомах, які були виявлені в основному через їх вплив на плідність носія. За результатами дослідження, носіями цих транслокацій, як правило, були бики [8]. Аналізи, проведені на гіпофертильних биках (Ducos та ін., 2000), дозволили виявлення двох оригінальних реципрокних транслокацій, одна за участю хромосом 9 і 12, а інший - хромосом 8 і 21 [9].

Нова і незвичайна реципрокна транслокація була виявлена у телиці породи великої рогатої худоби Agerolese під час звичайного цитогенетичного скринінгу, проведеного на 13 тваринах (2 самці та 11 самок), які утримуються в ConSDABI Conservation Center в Беневенто (Південна Італія). 13 досліджуваних тварин мали нормальний каріотип, за винятком 1-річної самки, яка мала одну аутосому меншу, ніж найменші нормальні аутосоми бика. Ця маленька аутосома показала дуже незначну кількість С-смуг порівняно з іншими аутосомами, тоді як

інша аутосома середнього розміру показала 2 чіткі та помітні С-смуги. RBA-смуги та аналіз каріотипу показали, що ці 2 хромосоми були результатом реципрокної транслокації між хромосомами 11 і 25 [10].

Отже, результати цитогенетичних досліджень свідчать про зв'язок між виявленими хромосомними порушеннями та зниженням репродуктивних якостей великої рогатої худоби. У деяких випадках тварини - носії таких порушень - можуть бути клінічно здоровими, але у них значно знижена плодючість внаслідок неповноцінності гамет. Запобігти поширенню хромосомних аномалій у поголів'ї великої рогатої худоби можна за допомогою цитогенетичної паспортизації особин, особливо тих, хто бере участь у формуванні племінного поголів'я, нових ліній, типів і порід.

Список використаних джерел

1. Bobby B. Najari, Joseph P. Alukal, in Encyclopedia of Reproduction 2nd ed. USA : Academic Press, 2018. Vol. 4, P. 242-244.
2. Szczerebal, I.; Switonski, M. Chromosome Abnormalities in Domestic Animals as Causes of Disorders of Sexual Development or Impaired Fertility. 2016.
3. De Lorenzi, L.; De Giovanni, A.; Molteni, L.; Denis, C.; Eggen, A.; Parma, P. Characterization of balanced reciprocal translocation, rcp(9;11)(q27;q11) in cattle. Cytogenet. Genome Res. 2007, 119, 231–234.
4. Iannuzzi, A.; Parma, P.; Iannuzzi, L. Chromosome Abnormalities and Fertility in Domestic Bovids: A Review. Animals 2021, 11, 802.
5. Chromosomal Aberrations in Cattle / B. Holečková et al. Genes. 2021. Vol. 12, no. 9. P. 1330.
6. Jennings R. L., Griffin D. K., O'Connor R. E. A New Approach for Accurate Detection of Chromosome Rearrangements That Affect Fertility in Cattle. Animals. 2020. Vol. 10, no. 1. P. 114.
7. Mayr B., Korb H., Kiendler S. and Brem G., Reciprocal X;1 Translocation in a Calf, Gen. Sel. Evol., 1998, vol. 30, no. 3, pp. 305-308.
8. M.L. Kochneva, A.N. Zhidenova, L.S. Biltueva, T.Yu. Kiseleva. A New Case of Reciprocal Translocation rcp(13; 26) in Cattle. Agricultural Biology, 2011, № 6, p. 84-89.
9. A. Ducos T. Revay b A. Kovacs b A. Hidas b A. Pinton A. Bonnet-Garnier L. Molteni E. Slota M. Switonski M.V. Arruga W.A. van Haeringen I. Nicolae h R. Chaves H. Guedes-Pinto M. Andersson L. Iannuzzi Cytogenetic Screening of Livestock Populations in Europe: an Overview. Cytogenet Genome Res 120:26–41 (2008).
10. A. Perucatti, V. Genuardo, A. Iannuzzi, L. De Lorenzi, D. Matassino, P. Parma, D. Di Berardino, L. Iannuzzi, GP Di Meo A New and Unusual Reciprocal Translocation in Cattle: rcp(11;25)(q11;q14-21). Cytogenetic and Genome Research 134(2):96-100, 2011

УДК 636.8

Ю.І.Ванденко, студентка

С. О. Костенко, д.б.н., професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ***БРАХІЦЕФАЛІЯ У КОТІВ**

Брахіцефалія є однією з найбільш відомих фізичних особливостей у котів, що характеризується коротким та широким черепом, коротким носом та вираженими зморшками на обличчі, такий фенотип можна вважати паталогічним, зазвичай зустрічається у породах котів, таких як персидські, гімалайські та британські короткошерсті коти, такі породи зазвичай власники обирають, за їх характерну зовнішність, але вони мають певні особливості, пов'язані зі здоров'ям [1].

Ген, який відповідає за брахіцефалію у котів, називається "Aristaless-Like Homeobox protein 1" або "ALX1". ALX1 ген кодує білок, який належить до родини гомеобоксних білків та регулює різноманітні біологічні процеси, включаючи розвиток кісткової тканини. У деяких породах кішок з брахіцефалією, спостерігається мутація саме в цьому гені, яка викликає прискорений розвиток хрящових тканин в області черепа, що призводить до скорочення розміру черепа і його деформації, а отже, до виникнення брахіцефалії у кішок [2]. Генетика цієї патології у котів досі не повністю зрозуміла, але науковці досліджують деякі гени, які можуть бути пов'язані з цим станом і також додають ген BMP3 (bone morphogenetic protein 3) до можливих причин [3].

Основні хвороби, які можуть виникати у котів з брахіцефалією, включають, проблеми з: диханням, шкірою, зубами, терморегуляцією [4]. Перелік хвороб та вад до яких схильні такі коти можна довго перелічувати, бо їх череп і мозок менші порівняно з іншими породами, а їхня голова має більш округлу форму, також вони мають менші дихальні шляхи, усі ці пункти відрізняються від звичайного здорового kota і таким чином, такі зміни в анатомії часто призводять до руйнівних наслідків для здоров'я. Самою розповсюдженою проблемою є обструкція дихальних шляхів, яке виникає через звуження дихальних шляхів, що може призвести до розвитку захворювань, таких як обструктивний, або центральний апное (зупинка дихання), кіхтозний криз та гіпоксія (недостатність кисню) [5]. Дослідження, опублікованого у журналі "PLOS ONE" в 2016 році, встановило, що майже 50 % британських кішок мають ознаки обструкції дихальних шляхів [4].

Оскільки брахіцефали є дуже вразливими до вад, то до їх розведення треба підходити з особливою уважністю до їх розведення. Розведення брахіцефальних котів з точки зору генетики повинно бути спрямоване на зменшення ризику успадкування характерних для них генетичних захворювань для цього треба відбирати котів з меншою виразністю ознак брахіцефалії, мінімізувати спорідненість між котями, яких використовують для розведення, парувати брахіцефальних котів з небрахіцефальними, здійснювати суворий контроль селекційних процесів при розведенні вразливих порід [6].

Отже, хоча селекціонери змогли створити кішок із бажаною брахіцефальною зовнішністю, часто народжуються тварини із структурними аномаліями. Це може призвести до підвищеного ризику проблем зі здоров'ям у потомства, а також до скорочення тривалості життя. У результаті вище сказаного зростає занепокоєння щодо етики розведення брахіцефальних кішок, багато організацій захисту тварин виступають за відповідальне розведення та підвищення обізнаності про проблеми зі здоров'ям, пов'язані з цими породами

і постає питання чи варто взагалі, обтяжувати життя котів з брахіцефалією та свідомо розводити їх, розуміючи всі наслідки, але опиратися лише на свої бажання про те, щоб мати таку незвичайну по зовнішності тваринку.

Список використаних джерел

11. Amer, M. Brachycephalic syndrome in cats. *Veterinary Record* 2019. Vol. 184, P 617-618.
12. Aristaless-Like Homeobox protein 1 (ALX1) variant associated with craniofacial structure and frontonasal dysplasia in Burmese cats / L. A. Lyons et al. *Developmental Biology*. 2016. Vol. 409, no. 2. P. 451–458.
13. Evidence of selection signatures that shape the Persian cat breed / F. Bertolini et al. *Mammalian Genome*. 2016. Vol. 27, no. 3-4. P. 144–155.
14. Flat Feline Faces: Is Brachycephaly Associated with Respiratory Abnormalities in the Domestic Cat (*Felis catus*)? / M. J. Farnworth et al. *PLOS ONE*. 2016. Vol. 11, no. 8.
15. HENDRICKS J. Brachycephalic Airway Syndrome. *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. 2004. P. 310–318.
16. Bessant C., Sparkes A., Rowe L. Extreme breeding in cats. *Veterinary Record*. 2018. Vol. 182, no. 5. P. 143.2–144.

УДК 636.8:636.4:636.5

О. С. Корнієвський, студент

С. О. Костенко, д.б.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Email: alexkornievskiy10@gmail.com

OSTEOCHONDRODYSPLASIA: ІСТОРІЯ ТА НАСЛІДКИ СИНДРОМУ

Osteochondrodysplasia- це хворобливий, прогресуючий клінічний синдром, обумовлений генною мутацією, який найчастіше всього проявляється у шотландських (британських) висловухих котів. Описані випадки цього захворювання у собак, свиней та овець. Хвороба спричиняється успадкуванням двох копій мутованого гена. (наприклад, міссенс-мутація в гені transient receptor potential vanilloid 4 (TRPV4)).

Вперше остеохондродисплазію описав у 1900-х роках німецький ветеринар на ім'я Франц Мюллер дослідивши стан фризької (Friesians) породи великої рогатої худоби. Пізніше цей стан було названо «ахондроплазією», і було встановлено, що він спричинений мутацією в гені Fibroblast growth factor receptor (FGFR3). У 1950 році група дослідників на чолі з Вільямом Х. Райзером виявили форму карликовості у курей, яка була викликана мутацією в гені рецептора тиреотропного гормону (TSHR). Це відкриття призвело до розробки тесту на гену мутацію, який зараз використовують в програмах селекційного розведення, щоб уникнути поширення хвороби.

Остеохондродисплазія характеризується тим що у тварин скорочені кінцівки, деформація суглобів та інші аномалії зі скелетом та хрящами. Прикладом можуть стати висловухі шотландські коти. При мутації гена TRPV4 відбувається деформація кісток хвоста, укорочення задніх та передніх кінцівок та дефектність хрящових тканини (складені вуха).

Успадковуюються ознака висловухості за аутосомним неповнодомінантним типом. Цей факт підтвердив експеримент зі схрещуванням звичайного кота та кішки зі складеними вухами, яка мала ознаку остеохондродисплазії. Проаналізувавши родовід трьох поколінь, було виявлено, що усі кішки зі складеними вухами ймовірно були гетерозиготними за мутованим алелем. Розвинулася остеохондродисплазія в дистальних відділах передніх і задніх кінцівок, але не в інших кістках, включаючи хвіст, у якому в попередніх дослідженнях була продемонстрована деформація кістки. Такі дефекти скелета та суглобів в пізньому віці у кішок сприяють розвитку артрозу, при якому ампутують кінцівки або використовують фракціоновану зовнішню променевию терапію.

У свиней успадкування остеохондродисплазії є аутосомно-рецесивним і найчастіше спостерігається у породах: велика біла, дюрк, ландрас, гемпшир, п'єтрен і беркшир. За наявності ознак хвороби, спостерігається аномальний ріст тварини, що може призвести до неправильного зростання кісток, яке приводить до стиснення дихальних шляхів та утрудненого дихання, проблем з рухомістю свині: кульгавість, біль в суглобах (артроз). При опоросі можуть виникати ускладнення через вузькі тазові кістки свиноматки. Крім того, гаплотип гена Methionine Sulfoxide Reductase B3 (MSRB3)(великі вуха), і вісім алелів у гені metabotropic glutamate receptor 7 (GRM7)(глухота), можуть впливати на морфологію вуха та слух у свиней які приводить до проблемам, що можуть впливати на морфологію вуха та слух у свиней.

У овець остеохондродисплазія успадковується за аутосомно-рецесивним типом. Носії, тобто вівці з лише однією копією мутованого гена, не виявляють ознак розладу, але можуть передати мутацію своїм нащадкам. Остеохондродисплазія у ягнят проявляється за наявності аномального уповільненого росту тварини та дефектності хребта (викривлення спини (розвиток сколіозу)). Дефект щелепи та зубів призводить до дискомфорту вживання їжі.

Отже, тварин з остеохондродисплазією використовують як фенотипову особливість, не беручи до уваги її наслідки для здоров'я. Тому важливо контролювати розмноження тварин та уникати передачі мутацій майбутнім поколінням. Однак, з іншого боку, наявність порушен, викликаних остеохондродисплазією, стимулює розробку нових методів діагностики та лікування, що покращують якість життя тварин з остеохондродисплазією. Тому не слід нехтувати здоров'ям своїх улюбленців та тварин, за яких ви відповідаєте. Краще звернутися до ветеринарного лікаря за допомогою та дати професіоналам вирішити проблему тварини, замість боротьби з шкідливими ознаками самостійно.

Список використаних джерел:

1. Riser, W. H., & Kitchell, R. L. (1956). Ген карликовості в курки. Птахівництво, 35 (5), 939–946
2. Selting, K.A., Lattimer, J.C., Hause, W., Megan, G. (2018). Osteochondrodysplasia in a Scottish Fold Cat Treated with Radiation Therapy and Samarium-153-1,4,7,10-Tetraazacyclododecane-1,4,7,10-Tetramethylene-Phosphonic Acid. Journal of the American Animal Hospital Association
3. DeLahunta, A., & Glass, E. N. (2009). Veterinary neuroanatomy and clinical neurology (3rd ed.). Saunders Elsevier.
4. Cheng, H., Zhang, Z., Wen, J., Lenstra, J. A., Heller, R., Cai, Y.,...Jiang Y. (2023). Long divergent haplotypes introgressed from wild sheep are associated with distinct morphological and adaptive characteristics in domestic sheep
<https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1010615>
5. Takanosu, M., Hattori, Y. (2020). Osteochondrodysplasia in Scottish Fold cross-breed cats. Journal of Veterinary Medical Science

UDC:636.8

V.P. Pliushch, student**S.O. Kostenko**, professor*National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv***HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY IN CATS**

Hypertrophic cardiomyopathy (HCM) is a pathological thickening of the heart ventricle (most often the left ventricle). Such a disease is accompanied by rhythm disturbances and can also provoke a fatal outcome. When the ventricle is damaged, the size of its cavity decreases, which reduces the amount of blood pumped by the heart.

The pathology results in heart failure, which progresses as the pet grows older. This pathology is caused by a genetic predisposition. In most cases, it affects Maine Coons, Scottish Folds, Abyssinian cats, Sphynxes, Ragdolls, and Persians.

The main cause of the disease is a defective gene, the mutation of which occurs during the kitten's fetal development. Immediately after birth, the pathology may not manifest itself for several months.

Intoxication, diabetes mellitus, advanced bacterial and viral infections can provoke the disease. The main symptom of HCM is shortness of breath, which can occur even after a slight physical activity. Methods for detecting pathology: anamnesis, electrocardiography, ultrasound, auscultation, measurement of pressure.

Therapy in a hospital can often prevent death. To stabilize the animal's condition, it is placed in a special chamber with oxygen supply. If the pathology is accompanied by fluid accumulation in the lungs, then after the pet's health improves, drainage is performed - a puncture of the chest to free it from pathological contents. A cat with heart problems should get enough vitamins and minerals with its food. To do this, use special feed additives with potassium, taurine, calcium, magnesium, and other nutrients.

For cats with mild to moderate HCM, left ventricular (LV) wall thickening can be identified on echocardiography (Häggström, Fuentes & Wess, 2015). The thickened wall results in LV diastolic dysfunction, an increase in LV diastolic pressure and ultimately an increase in left atrial (LA) pressure (Kittleson & Côté, 2021). In severe cases, features will further include LA enlargement, enlarged pulmonary vein and pulmonary oedema (Kittleson & Côté, 2021). Right heart disease may be present, but it is unlikely to progress to right-side CHF because the degree of pulmonary hypertension is usually mild (Kittleson & Côté, 2021).

Histologically, the cardiac muscle shows myofibrillar or myocyte disarray (Kittleson et al., 1999). The MYBPC3 mutations do not eliminate the protein, but reduce the amount present in cardiac muscle. Tests for MYBPC3 variants are available for the Maine Coon and Ragdoll breeds. However, clinically affected cats may not have the MYBPC3 variants listed here, and variants in other genes have been identified and should be considered for testing.

Thus, HCM is a serious pathology that can provoke dangerous complications for the pet's life. Supportive therapy and regular examinations help reduce the risk of death.

References

1. Joshua, J., Caswell, J., O'Sullivan, M.L., Wood, G., Fonfara, S. (2023). Feline myocardial transcriptome in health and in hypertrophic cardiomyopathy - A translational animal model for human disease. PLoS One 18: e0283244. PMID: 36928240. DOI: 10.1371/journal.pone.0283244.
2. Kittleson, M.D., Côté, E. (2021). The feline cardiomyopathies: 2. Hypertrophic cardiomyopathy. J Feline Med Surg 23:1028-1051. PMID: 34693811. DOI: 10.1177/1098612X211020162

3. Kittleson, M.D., Meurs, K.M., Harris, S.P. (2015). The genetic basis of hypertrophic cardiomyopathy in cats and humans. *J Vet Cardiol* 17 Suppl 1:S53-73. PMID 26776594 . DOI: 10.1016/j.jvc.2015.03.001.
4. Pellegrino, A., Daniel, A.G., Pereira, G.G., Itikawa, P.H., Larsson, M.H. (2017). Assessment of regional left ventricular systolic function by strain imaging echocardiography in phenotypically normal and abnormal Maine coon cats tested for the A31P mutation in the MYBPC3 gene. *Can J Vet Res* 81:137-146. PMID: 28408782.

ГОДІВЛЯ ТВАРИН



ТА ТЕХНОЛОГІЯ КОРМІВ



УДК 636.084. 1:582.998.16

О. Ю. Ісько, аспірант

М. Ю. Сичов, доктор с.-г. наук, професор Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Використання полину “*Artemisia capillaris*” в годівлі молодняку кролів

Вступ. Маштабне застосування фітобіотиків у годівлі сільськогосподарських тварин та птиці пов'язане з заборонаю в країнах Європейського союзу застосування всіх видів кормових антибіотиків.[1] Одним із джерелом фітобіотиків є полинь (*Artemisia capillaris*), яка характеризується наступним хімічним складом: 4,12% – сирого протеїну, 4,80% – сирого жиру, 2,30% – сирої золи, 8,10% – сирої клітковини, а решта інгредієнтів складають вітаміни та мінерали. *Artemisia capillaris* містить 23,86% – олеїнових кислот, 46,67% – насичених жирних кислот, 33,40% – мононасичених жирних кислот і 19,83% – поліненасичених жирних кислот [2] Дослідження J. Wang та ін. на кролях породи Рекс показали, що раціони з доданням борошна полину покращили споживання корму кролями, збільшили масу тіла та знизили коефіцієнт конверсії корму ($P < 0,05$). Мука полину також покращила роботу кишечника та популяцій мікробів за рахунок збільшення лактобацил і біфідобактерій та зменшення *E. coli*, *S. perfringens*, сальмонели та грамнегативних бактерій ($P < 0,05$). [4] Popović, S. J. та ін. в своїй дослідженнях на самцях новозеландських білих кроликів довід, що додавання 200 г/кг цілої рослини полину призвело до найвищої маси тіла (3047 г), а також до найнижчого коефіцієнта конверсії корму (3,20 кг/кг) зі значними відмінностями порівняно з контрольною групою (3,75 кг/кг) [3]

Мета досліджень – встановити вплив різних рівнів сухого порошку полину на живу масу та середньодобовий приріст молодняку кролів.

Матеріал та методика дослідження. Експериментальні дослідження були проведені у проблемній науково-дослідній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України на молодняку кролів м'ясного гібриду компанії Nupharm. Було проведено науково-господарський дослід, за методом груп-аналогів тривалістю 42 доби, який був поділений на шість півперіодів тривалістю 7 діб кожний. Для проведення дослідів було відібрано у 35-добовому віці 80 кроленят м'ясного гібриду (♂HYPLUS PS 59 x ♀PS NYLA Optima), з яких за принципом аналогів було сформовано чотири групи по 20 голів у кожній (по 10 самців і 10 самок) – контрольну та три дослідних. Рівень досліджуваного фактору у раціонах регулювали за рахунок введення до раціону різної кількості сухого порошку полину (*Artemisia capillaris*). Перша контрольна група отримувала базовий комбікорм (БК). Друга дослідна група – отримувала БК +0,5% сухого порошку полину до 1 кг комбікорму. Третя дослідна група -отримувала БК + 1% сухого порошку полину до 1 кг комбікорму. Четверта дослідна група – отримувала 1,5 % сухого порошку полину до 1 кг комбікорму.

Результати дослідження. Зважування в 56 денному віці показало наступну тенденцію, так кролі 2 групи випереджали за живою масою контроль на 1,2%. Жива маса кролів 3 і 4 дослідних груп була вірогідно вищою контролю на 2,8 – 3,1 % ($P < 0,05$). У 63 денному віці маса кролів 3 та 4 груп була вищою показників контрольної, відповідно на 3,1 та 3,2% ($P < 0,05$). Тварини 2 групи менш суттєво випереджали контроль – на 1,3%. Шостий тиждень досліджень показав перевагу тварин 3 та 4 дослідних груп над контролем на 2,5 – 2,7% ($P < 0,05$). Тварини 2 групи, як і у попередні тижні дослідів, показали менш значущу перевагу – на 0,4% вище контролю. Заключний тиждень досліджень та зважування у 77 денному віці показало перевагу 3 та 4 груп, що споживали раціон із найвищим вмістом екстракту полину. Жива маса кролів цих груп була вищою контролю на 2,1 – 2,3% ($P < 0,05$) та більшою показника 2 групи на 1,7 –

2,0%. Аналіз середньодобового приросту за весь дослід показує найвищі, вірогідні показники у тварин 3 та 4 дослідних груп, вони перевершували контроль на 3,2 – 3,4% ($p < 0,05$). Показники молодняку 2 групи теж перевершували контроль, проте з меншою різницею – 0,5%.

Висновки. 1. Отже, аналізуючи показники росту піддослідних тварин під впливом застосування сухого порошку полину (*Artemisia capillaris*), можна відмітити, що найефективнішою виявилась його кількість у комбікормі – 1,0–1,5%. 2. Підвищення вмісту сухого порошку полину у комбікормі до 1,5% зумовило підвищення живої маси молодняку кролів на 2,0% ($P < 0,05$), середньодобового приросту на 3,4% ($P < 0,05$) в порівнянні з аналогами контрольної групи.

Список використаних джерел

1. Hao H., Cheng G., Iqbal Z., Ai X., Hussain H.I., Huang L., Dai M., Wang Y., Liu Z., Yuan Z. (2014). Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals. *Front. Microbiol.*, 5: 288 (doi: 10.3389/fmicb.2014.00288).
2. Lee, H. J., Hwang, E. H., Yu, H.H., Song, I. S., Kim, C. M., Kim, M. C., Hong, J. H., Kim, D. S., Han, S. B., Kang, K. J., Lee, E. J., Chung, H. W. 2002 The analysis of Nutrients in *Artemisia capillaris* Thunberg. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, vol. 31, № 3: 361–366. doi: 10.3746/jkfn.2002.31.3.361
3. Popović S. J., Kostadinović L. M., Puvača N. M., Kokić B. M., Čabarkapa I. S. Đuragić O. M. (2017): Potential of wormwood (*Artemisia absinthium*) as a feed supplement in rabbit diet: Effect on controlling rabbit coccidiosis, antioxidative systems and growth performance. *Veterinary Archives* 87(6):769-782
4. Wang, J.; Lin, L.; Li, B.; Zhang, F. and Liu, N. 2019. Dietary *Artemisia vulgaris* meal improved growth performance, gut microbes, and immunity of growing Rex rabbits. *Czech Journal of Animal Sciences* 64:174-179.

УДК 636.2.034:636.2.083

В.В. Шкарбан, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЖЕРЕЛ СОНЯШНИКОВОГО ПРОТЕЇНУ В ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ТА КУРЧАТ БРОЙЛЕРІВ

Найбільш вартісними компонентами в раціонах свиней та бройлерів є джерела протеїну. Серед білкових джерел для України є характерними три види сировини: соняшник, соя і ріпак. В структурі відгодівлі молодняку свиней білкові джерела складають 22-28% від кількості спожитого корму і 30-35% в кормовій собівартості, поступаючись зерновим які складають близько 70% від кількості і 40-50% в собівартості (інші компоненти, такі як джерела вітамінів, мікро- та макроелементів, синтетичні амінокислоти, підкислювачі, абсорбенти мікотоксинів та інші кормові добавки, займають незначну кількість 2-6%, але в вартісному значенні складають 15-25% від собівартості). При розгляді структури відгодівлі курчат бройлерів, білкові джерела складають близько 30% від кількості спожитого корму і 35-40% в кормовій собівартості (зернові $\pm 60\%$ і $\pm 25\%$ відповідно; інші компоненти, в залежності від рівнів використання рослинної олії як джерела енергії, складають 3-8% та 25-35% відповідно). Відсоток джерел білку в структурі собівартості варіюється протягом року і залежить від кон'юнктури як внутрішнього так і зовнішніх ринків. Україна є традиційно світовим лідером з виробництва і експорту соняшникової олії (близько 5,5 млн тон в рік ; виробництво соняшнику коливається в межах 15-17 млн тон в рік), а як результат тваринницькі господарства отримують доступ до великої кількості продуктів переробки (шрот/макуха). Також, не менш важливим фактором пошуку годівельних рішень, щодо максимізації джерел соняшникового протеїну в раціонах відгодівлі молодняку свиней та курчат бройлерів, є цінова політика на шрот соняшниковий в співвідношенні до ціни на соєвий шрот/макуху. Тенденція останніх трьох років в Україні показує коливання співвідношення цін в межах 1,6-2,3 разів шрот соняшниковий має нижчу ціну ніж соєвий шрот/макуха.

Основними обмеженнями використання високих рівнів соняшникового шроту, в раціонах для курчат бройлерів, є високий вміст сирої клітковини (особливо нерозчинної клітковини) та менший вміст енергії в порівнянні з продуктами переробки сої. Використання в годівлі курчат бройлерів високих рівнів нерозчинної клітковини завжди асоціювалось з негативним ефектом на зниження перетравності поживних речовин, абсорбції і споживання корму, тому раціони з високим вмістом клітковини мають тенденцію збільшувати споживання корму як спосіб компенсації зниження концентрації поживних речовин, в основному рівня енергії в раціоні [1]. Птиця в основному нездатна до перетравлювання фітату та некрохмалисті полісахариди, які присутні в більшості сировині рослинного походження, по причині нездатності виділяти фітазу та гідролізуючі некрохмалисті полісахариди ензимами [2]. В Україні середні рівні включення соняшникового шроту в раціони для курчат бройлерів можуть бути в межах 3-7%. Присутні дослідження які підтверджують, що при додаванні різних сумішей екзогенних ферментів в раціони з підвищеним вмістом соняшникового шроту дозволяє покращувати результати відгодівлі. Так, додаткове покращення середньодобових приростів і конверсії корму спостерігали при додаванні суміші ферментів (целюлази, β -глюканази і ксиланази) в раціонах які містили 6% і 8% соняшникового шроту в гроверний період та 10% і 16% в фінішний період, якщо порівнювати дані раціони з і без ферментів [3]. Дослідження які проводили Alagawany et al. [4]. показали, що введення соняшникового шроту може бути вигідним при включенні в раціон до 20% (замінюючи соєвий шрот на 50-75%) без значного впливу на динаміку росту бройлерів, їхнє споживання корму та конверсія. Також дослідження Mbukwane et al. [5]. показали, що включення шроту соняшникового 13,5% разом з сумішшю

екзогенних ферментів не мали жодного негативного ефекту в порівнянні з контрольною групою (без соняшника) і отримали кращий економічний ефект за рахунок дешевшого раціону в дослідній групі. Позитивні результати +20% живої ваги та +15% конверсії корму отримали при використанні високопротеїнового соняшникового концентрату (з низьким вмістом клітковини та підвищеним вмістом протеїну порівнюючи з стандартним соняшниковим шротом) як альтернативи соєвому шроту і заміняючи сою на 70% [6].

При відгодівлі свиней включення соняшникового шроту є обмеженим. В досліді Повод М.Г. та інші [7]. встановлено чітку тенденцію до підвищення інтенсивності росту та поліпшення оплати корму приростами у свиней при комбінованому застосуванні (50/50 %) соєвого шроту і високобілкового соняшникового концентрату, але використання тільки соняшникового високобілкового концентрату вірогідно знижує ці показники.

З наведеного вище видно що продукти переробки соняшнику є стратегічною перевагою з точки зору економіки виробництва та годівлі молодняку свиней та курчат бройлерів. Сучасні технології переробки і доробки соняшникового шроту дозволяють отримувати високопротеїнові концентрати з 44-46% протеїну і 6-10% клітковини. Високопротеїнові соняшникові концентрати можуть бути включені в раціони молодняку свиней та курчат бройлерів в великій кількості. Завданнями майбутніх досліджень має бути визначення максимально технологічно і економічно доцільних рівнів включення в раціон високопротеїнового соняшникового концентрату в годівлі курчат бройлерів та відгодівлі молодняку свиней.

Список використаних джерел

1. Walugembe, M.; Rothschild, M.; Persia, M. Effects of high fiber ingredients on the performance, metabolizable energy and fiber digestibility of broiler and layer chicks. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 2014, 188, 46–52.
2. Haribhau, G.A.; Lakshmi, K.V.; Alexander, G.; Gurram, S. Effect of supplementation of multiple enzymes to the diets containing variable protein sources on performance and nutrient utilization in commercial broilers. *Trop. Anim. Health Prod.* 2020, 52, 1739–1744.
3. Horvatic, M.; Glamocic, D.; Zikic, D.; Hadnadjev, T. Performance and some intestinal functions of broilers fed diets with different inclusion levels of sunflower meal and supplemented or not with enzymes. *Braz. J. Poult. Sci.* 2015, 17, 25–30. [CrossRef]
4. Alagawany, M., Attia, A. I., Ibrahim, Z. A., Mahmoud, R. A., & El-Sayed, S. A. (2017). The effectiveness of dietary sunflower meal and exogenous enzyme on growth, digestive enzymes, carcass traits, and blood chemistry of broilers. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(13), 12319–12327. doi: 10.1007/s11356-017-8934-4
5. Mbukwane, M.J.; Nkukwana, T.T.; Plumstead, P.W.; Snyman, N. Sunflower Meal Inclusion Rate and the Effect of Exogenous Enzymes on Growth Performance of Broiler Chickens. *Animals* 2022, 12, 253. <https://doi.org/10.3390/ani12030253>
6. Havilei, O.; Pankova, S.; Katerynych, O.; Poliakova, L. Replacement of soybean meal with sunflower one in the diet of broiler chickens and its influence on their growth and development. *Visnyk Agrar. Nauk.* 2020, 98, 32–40.
7. Повод М.Г.; Опара В.О.; Михалко О. Г.; Повозніков М. Г.; Лихач В. Я.; Вощенко І. Б.; Гутій Б. В.; Мойсей І. С. Ефективність використання високобілкового соняшникового концентрату в годівлі свиней. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*, 2022, т 24, No 97

УДК 639.3.043:543.384

Р. Р. Вознюк, аспірант

М. Ю. Сичов, д. с.-г. н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ДЖЕРЕЛА ПРОТЕЇНУ В ГОДІВЛІ РИБ

Тварини постійно потребують надходження протеїну на протязі усього свого життя для підтримання їх росту. Насправді у них немає потреби саме в протеїну як такому, а скоріше, вони потребують амінокислоти з яких складаються білки, та в азоті для синтезу інших азотистих сполучень. Тим не менш, усі досі ссилаються на «потребу в протеїні», коли описують потребу риб в поживних речовинах [7].

Ті хто зацікавлений в розробці та виготовленню кормів для інтенсивного рибоводства, зіштовхуються із основною проблемою складання раціонів для найкращого виходу при мінімальних затратах. Із макронутрієнтів в кормах особливу увагу приділяють протеїну, оскільки риба має високі і специфічні потреби в цьому компоненті [2].

Норма протеїну в раціонах риб є значно вищою, ніж в раціонах наземних теплокровних тварин. Так для більшості видів риб вміст сирого протеїну в раціоні становить 35-50% в сухій речовині (Таблиця 1) [1].

Потреба риб у сирому протеїні, у % для деяких видів риб на основі згодовування

Таблиця 1

Вид риби	Потреба в протеїні, %	Ссилка
Короп	32-38	Ogino and Saito (1970)
Атлантичний лосось	45	Lall and Bishop (1977)
Канальний сом	32-36	Garling and Wilson (1976)
Білий амур	40-41	Dabrowski (1977)
Чавича	40	DeLong et al. (1975)
Нільська тилapia	30	Wang et al. (1985)
Райдужна форель	40	Satia (1974)

Серед широко застосовуваних кормових компонентів у раціонах для риб, найкращим вважається рибне борошно із за її сумісності з потребою риби в протеїні [3].

Недоліком даного компоненту в кормах для риб, це ріст вартості і невизначеності наявності рибного борошна. Тому доцільно проводити пошук альтернативних джерел протеїну в раціонах для риб, які частково, або повністю замінять рибне борошно [4].

До альтернативних протеїнових компонентів раціону для риб відносять:

- Протеїн одноклітинних організмів (водоростей, бактерій, дріжджів) можна використовувати в невеликій кількості, оскільки в них не тільки відсутні деякі незамінні амінокислоти, але й великий вміст нуклеїнових кислот, які запускають метаболічні зміни.

- Серед білків тваринного походження особливу увагу приділяють протеїну із відходів бійнь, дослідження показали що результати змінювались в залежності від джерела відходів та типу їх обробки. Більшість відходів бійнь мають низькі смакові якості та нестачу незамінних амінокислот [6].

- Інша сировина тваринного походження, така як люмбрецидне борошно, також погано сприймається рибою із за низької смакової якості, або наявності забруднюючих домішок.

- Інші джерела борошна тваринного походження, такі як криль, або кальмари, довели свою ефективність в невеликих кількостях для стимулювання росту та покращення смакових якостей корму, але дана сировина є малодоступною, що не робить її заміною рибному борошну [2].

Також слід звернути увагу на джерела рослинного протеїну, вони є більш перспективними в якості заміни рибного борошна, в основному, через можливість виготовлення у великих кількостях при більш низькій ціні [5].

Але є ряд недоліків, які обмежують можливість використання сировини рослинного походження та на які варто звернути увагу:

- Високий вміст клітковини та вуглеводів: вони погано перетравлюються, особливо хижими рибами, хоча протеїн добре засвоюється на даному рівні, біодоступність енергії цих раціонів знижується, що призводить до меншого приросту і більшому використанню протеїну для отримання енергії.

- Нестача деяких незамінних амінокислот.

- Наявність ендогенних антипоживних факторів, які порушують споживання корму та засвоєння обмінних речовин за допомогою різноманітних механізмів.

- Низька смакова привабливість, характерна для більшості сировини рослинного походження.

Слід зазначити що сировина рослинного походження перспективне джерело протеїну в раціонах для риб. Розроблено різноманітну кількість методів, які частково знижують негативні фактори, що викликаються сировиною рослинного походження. Так, наприклад, за допомогою ароматизаторів і підсилювачів смаку, можна підвищити смакову привабливість кормів. За рахунок використання різних ферментів, можна знизити рівень вуглеводів у сировині, а за рахунок екструдування, можна знизити вплив антипоживних речовин в ряді продуктів та підвищити їх засвоюваність [2].

Тому доцільно проводити дослідження, які дадуть змогу частково, або повністю, замінити рибне борошно на рослинні компоненти.

Список використаних джерел

1. National Research Council (NRC) (1993) Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington DC.
2. Protein nutrition in fish: protein/energy ratio and alternative protein sources to fish meal. J. Physiol. Biochem., 56 (3), 275-282, 2000
3. Alexis M. N, Theochari V. and Papaparaskeva-Papoutsoglou E. 1996. Effect of diet composition, hematological characteristics and cost of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture 58: 75-85
4. Hardy R. W. 1996. Alternative protein source for salmon and trout diets. Animal Feed Science and Technology 59:71-80
5. S. V. Bhosale, M. P. Bhilave and S. B. Nadaf 2010 Research Journal of Agricultural Sciences.1(3): 284-287

6. Cardenete, G., Morales, A. E., Moyano, F. J., Sanz, A. and De la Higuera, M. (1993): In "From Discovery to Commercialization" (M. Carrillo et al., eds). EAS Spec. Publ. no. Oestende, Belgium. p. 211.

7. Edwin H. Robinson and Menghe H. Li A Brief Overview of Catfish Nutrition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://extension.msstate.edu/content/brief-overview-catfish-nutrition>

УДК 636.5.034:615.339

М. Ю. Сичов, В. М. Кондратюк, д.с.г.н, професори

І. І. Ільчук, Д. П. Уманець, І. М. Баланчук, Т. А. Голубєва, к.с.г.н., доценти

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЛІЗИН І АРГІНІН: АНТАГОНІЗМ, ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ ТА СПІВВІДНОШЕНЬ У КОРМІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Сучасні комбікорми для курчат-бройлерів містять рівень лізину вищий за рекомендований для забезпечення особливого розвитку грудних м'язів [5]. Додаткове введення лізину у раціони курчат у ранньому віці позитивно впливає не тільки на ріст молодняку і розвиток м'язів, але й на майбутню продуктивність, покращує прирости живої маси та знижує витрати корму [1, 2, 3]. За підвищення рівня лізину у раціоні обмежуючим фактором для зростання продуктивності птиці є амінокислота аргінін. За зростання рівня лізину у раціоні підвищується потреба в аргініні. Існують дані антагонізму між цими амінокислотами. За збільшення лізину у раціоні підвищується аргіназна активність та відбувається зниження вмісту аргініну в організмі. Внаслідок збільшення кількості аргініну в організмі знижується абсорбція лізину у кишечнику та реабсорбція у нирках [6]. У зв'язку з цим важливо визначити ефективне співвідношення між лізином та аргініном для поглиблення знань у розрахунку «ідеального протеїну» і досягнення найвищої ефективності виробництва [4].

Дослідження із визначення оптимальних рівнів аргініну та лізину у повнораціонних комбікормах для курчат-бройлерів різного віку, проводились у науково-дослідній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. 600 гол. курчат-бройлерів кросу "Кобб-500" розділили на 6 дослідних груп (табл. 1).

1. Схема науково-господарського досліджу

Вік курчат-бройлерів, діб	Аргінін-лізинове співвідношення у комбікормі					
	Групи курчат-бройлерів					
	1	2	3	4	5	6
1 – 10	1,07	1,08	1,10	1,05	1,03	1,02
11 – 22	1,03	1,04	1,06	1,01	0,99	0,97
23 – 42	1,04	1,06	1,07	1,02	1,00	0,98

Курчата-бройлери протягом досліджу споживали комбікорми, що відрізнялись лише вмістом та співвідношенням між аргініном та лізином.

Розширення аргінін-лізинового співвідношення у комбікормі курчат бройлерів віком 1 – 10 діб до 1,10; віком 11 – 22 доби до 1,06 та віком 23 – 42 доби до 1,07, сприяло підвищенню живої маси, відповідно на 1,1 % ($p<0,01$); 1,5 – 2,4 ($p<0,05$) та 0,7 – 1,4 % ($p<0,01$). Абсолютний

та середньодобовий прирости зростали на 0,7 – 0,9 % ($p < 0,05$), відносний приріст був більшим на 59,6 – 62,6 % ($p < 0,05$). Витрати кормів на 1 кг приросту знижувались на 0,7 – 1,0 %.

Розширення співвідношення досліджуваних амінокислот зумовило підвищення передзабійної живої маси на 0,68 – 0,88 % ($p < 0,05$), маси непатраної тушки – на 0,97 – 1,27 % ($p < 0,05$), маси напівпатраної та патраної тушок – на 0,39 – 2,24 %, маса грудних м'язів зросла на 8,95 – 11,47 % ($p < 0,01$), а маса м'язів тазових кінцівок – на 1,67 – 9,47 % ($p < 0,05$). Вихід грудних м'язів підвищився на 1,64 – 2,18 % ($p < 0,01$), м'язів тазових кінцівок – на 0,17 – 1,47 % ($p < 0,05$); м'ясність тушки, грудей та тазових кінцівок зросла, відповідно на 3,45 % ($p < 0,05$); 1,80 ($p < 0,05$) та 1,64 %; вихід їстівних частин збільшився на 1,46 – 3,96 % ($p < 0,05$).

Підвищення вмісту лізину у комбікормі та звуження аргінін-лізинового співвідношення до 1,03; 0,99 та 1,00 суттєво не вплинули на показники росту абсолютні, середньодобові та відносні прирости. Подальше звуження досліджуваного співвідношення до 1,02; 0,97 та 0,98 спричинило більш суттєве зниження показників росту та підвищення витрат кормів, зумовило зменшення виходу грудних м'язів та м'язів тазових кінцівок, відповідно на 1,91 та 1,07 % ($p < 0,05$); вихід внутрішнього жиру зріс на 0,40 – 1,10 % ($p < 0,05$); м'ясність тушки зменшилась на 1,08 – 3,23 % ($p < 0,01$), м'ясність грудей – на 0,66 – 2,15 % ($p < 0,05$), м'ясність тазових кінцівок – на 0,43 – 1,10 % ($p < 0,01$); вихід їстівних частин зменшився на 0,11 – 0,33 %.

Висновки. Встановлено ефективність розширення аргінін-лізинового співвідношення у комбікормі курчат-бройлерів до 1,10 у віці 1 – 10 діб; 1,06 – у віці 11 – 22 доби та 1,07 – у віці 23 – 42 доби, яке сприяло підвищенню живої маси, абсолютних та відносних приростів, скороченню витрат комбікормів на одиницю приросту, виходу грудних м'язів та м'язів тазових кінцівок, м'ясності тушки, грудей та тазових кінцівок, виходу їстівних частин.

Список використаних джерел

1. Balnave D, Brake J. (2002). Re-evaluation of the classical dietary arginine: lysine interaction for modern poultry diets: a review. *Worlds Poult Sci J*, 58, 275–289. <https://doi.org/10.1079/WPS20020021>
2. Belloir P.; Lessire M.; Lambert W.; Corrent E.; Berri C.; Tesseraud S. (2019). Changes in body composition and meat quality in response to dietary amino acid provision in finishing broilers. *The Animal Consortium* 2018, 13 (5), 1094–1102. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002306>
3. Dozier WA, Kidd MT, Corzo A. (2008). Dietary amino acid responses of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 17 (1), 157–167. <https://doi.org/10.3382/japr.2007-00071>
4. Kidd MT, Kerr BJ, Anthony NB. (1997). Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. *Poult Sci*, 1997 (76), 608–614. <https://doi.org/10.1093/ps/76.4.608>
5. National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academies Press; Washington DC, 176. <https://doi.org/10.17226/2114>
6. Zampiga Marco, Laghi Luca, Petracci Massimiliano, Zhu Chenglin, Meluzzi Adele, Dridi Sami, Sirri Federico. (2018). Effect of dietary arginine to lysine ratios on productive performance, meat quality, plasma and muscle metabolomics profile in fast-growing broiler chickens. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9 (79), 1 – 14. <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0294-5>

УДК 636.6.084/086.7

Т.Л. Холявська, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ КОРМОВИХ ДОБАВОК З ФЕНХЕЛЮ У ПЕРЕПІЛВНИЦТВІ

Масштабне використання антибіотиків у годівлі тварин як стимуляторів росту упродовж пів століття призвело до надзвичайно негативних наслідків – розвитку антибіотикорезистентності у мікрофлори. Людство постало перед небезпекою передачі стійких до антибіотиків бактерії від тварин до людини при вживанні продуктів тваринництва, зокрема і перепілляництва.

На початку 2000-их років застосування антибіотиків для стимуляції росту тварин заборонили більшість розвинених країн світу, проте це спровокувало нові виклики – частіше виникнення інфекційних хвороб у тварин. Потреба захисту тварин від патогенної мікрофлори зумовила пошуки альтернативних антибіотикам препаратів, які б не чинили негативного впливу на людину, проте надійно захищали здоров'я тварин та забезпечували високі продуктивні показники.

Таким чином було встановлено позитивний вплив згодовування різних фітогенних препаратів тваринам з метою захисту їх здоров'я та продуктивних якостей [1, 4, 5]. Фітогеники не мають суттєвої харчової цінності для тварин, проте володіють низкою якостей, які сприяють поліпшенню конверсії корму, підвищенню продуктивності тварин та якісних показників корму.

Серед численних фітобіотичних препаратів чинне місце займає Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare*) – це багаторічна трав'яна рослина, яка походить з Південної Європи та Середземномор'я. Ragab [7] і Henda et al. [3] встановили, що додавання насіння фенхелю до раціону підвищує споживання корму японськими перепелами. Натуральні кормові добавки сприятливо впливають на стимуляцію та активізацію травної системи, покращуючи смакові якості корму, підвищуючи апетит птиці, що призводить до збільшення споживання корму. Крім того, антибактеріальний і протигрибковий ефект сприяє кращому перетравленню поживних речовин, що призводить до збільшення споживання корму [3, 7]. Також повідомлялося про покращення приросту живої маси та коефіцієнта конверсії корму при додаванні насіння фенхелю у різних дозах і способах японським перепелам [6, 7].

У дослідженні Akdemir et al. [1] згодовування фітодобавок з фенхелю сприяло підвищенню продуктивності і покращенню показників якості яєць у перепелів. У зв'язку з цим автори дослідження припустили, що фенхель містить естрогеноподібні сполуки, які підвищують виробництво яєць. Після застосування цієї лікарської рослини у годівлі птиці у більшості випадків на яєчній шкаралупі відкладався кальцій, що відбувається за рахунок збільшення секреції різних травних ферментів, а також покращення анатомічного стану кишечника для засвоєння різних поживних речовин, у тому числі кальцію. Вважається, що фенхель збільшує розмір яйцепроводів, змушуючи їх стати більш активними з точки зору виробництва білка альбуміну, оболонки та карбонату кальцію, необхідного для виробництва оболонки [8]. Souza та ін. [9] повідомили, що у перепелів-несучок, яким згодовували фенхель, вага яєць і альбуміну збільшувалися. Yazarlou et al. [10] дійшли висновку, що доза дачі насіння фенхелю має істотний вплив на відносну вагу яєчників та яйцепроводу. Цей ефект може підвищити продуктивність і якість яєць.

Таким чином, застосування у годівлі перепелів як м'ясного, так і яєчного напрямів продуктивності сприяє покращенню споживання корму, росту молодняку, яєчної продуктивності та якості яєць.

Список використаних джерел

1. Ефективність використання фітобіотика з ехінацеї блідої у годівлі перепелів: Монографія / Р.А. Чудак, Ю. М. Побережець, О. І. Вознюк. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 197 с. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/23903.pdf>
2. Akdemir, F., Sahin, K. Genistein supplementation to the quail: Effects on egg production and egg yolk genistein, daidzein, and lipid peroxidation levels. *Poult. Sci.* 2009, 88, 2125–2131.
3. Henda, A.M. Response of growing japanese quail to different level of fennel seed meal. *Egypt. Poult. Sci. J.* 2014, 15, 795–807.
4. Kumar M., Kumar V., Roy D., Kushwaha R., Vaiswani S. 2014. Application of herbal feed additives in animal nutrition – a review. *Int. J. Livest. Res.*, 4: 1–8. <https://doi.org/10.5455/ijlr.20141205105218>
5. Mohsen Mohammadi Gheisar, In Ho Kim. 2018. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Italian Journal of Animal Science.* 17:1, 92-99, DOI: 10.1080/1828051X.2017.1350120
6. Premavalli, K.; Omprakash, A.V. Effect of dietary supplementation of fennel seeds (*Foeniculum vulgare* Mill.) on production performance of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *J. Ent. Zool Stud.* 2020, 8, 1588–1590.
7. Ragab, M.S. Effects of using fennel seeds in growing japanese quail diets varying in their protein content with or without enzyme supplementation. *Fayoum J. Agric. Res. Dev.* 2007, 21, 113–136.
8. Reza, T.; Ghiasi, H.; Ebrahimi, M. The Effect of Using Fennel on Plasma Estrogen and Performance of Laying Hens. *J. Biochem. Tech.* 2018, 115–122, Special Issue (2).
9. Souza, A.V.; Morais, M.V.M.; Rocha, M.C.; Souza, R.M.; Valentim, J.K.; Pietramale, R.T.R.; Silva, N.E.M.; Moraleco, D.D.; Lima, H.J.D. Influence of fennel in Japanese Quail Diet over egg quality and behavior aspects. *Bol. de Indústria Anim.* 2020, 77, 1–13.
10. Yazarlou, M.; Sharifi, S.; Melaki, M.; Zahedi, M.; Bahmani, K. The Effect of Fennel Seed Levels on the Physical and Qualitative Properties of Japanese Quail's Egg", the First National Seminar on the Management of Raising Poultry and Domestic Animals in the Tropical Regions; Shahid Bahonar University: Kerman, Branch, 2012; p. 948.

Р.В. Масяєв, студент III курсу, технологічного відділення

О.Ю. Соловей, викладач технологічних дисциплін, викладач кваліфікаційної II категорії

ВСП «Бобровицький фаховий коледж імені О. Майнової НУБіП України»

ОРГАНІЗАЦІЯ ТИПУ ГОДІВЛІ ДЛЯ ПОРОСЯТ У ПЕРІОД ДОРОЩУВАННЯ

Актуальність. Під час створення сучасних свинокомплексів або реконструкції вже наявних завжди постає питання щодо вибору типу годівлі свиней, оскільки її ефективність залежить не лише від якості корму, а й від типу їх згодовування. І хоча рідкий спосіб годівлі вже давно використовують у свинарстві, думки щодо їхніх переваг та недоліків у літературних джерелах залишаються суперечливими.

Постановка проблеми. В даному дослідженні порівняно ефективність вирощування молодняка свиней за сухого, вологого та рідкого типів годівлі. Встановлено, що рідкі та вологі корми в період дорощування поросят позитивно позначаються на їхніх відгодівельних якостях за досягнення передзабійної маси 100-120 кг. застосування сухого типу годівлі виявляється менш ефективним, проте, з огляду на складність механізації рідкої годівлі, використання вологого корму справді може бути альтернативною.

Аналіз методики дослідження теми. Вважалося що сухий тип годівлі, пов'язаний із нижчими витратами на установку й обслуговування устаткування, дає змогу забезпечити кращий санітарно-гігієнічний стан приміщень. Оскільки годівниці всіх провідних виробників суміщені з ніпелями або сосковими напувалками, корм якої консистенції їм споживати. Також за сухого типу можливе застосування системи фасованої годівлі, що пов'язано з обмеженою різноманітністю готових раціонів і технічними можливостями устаткування. Отже, вибір конкретного варіанта залишається актуальним.

А тому в одному з найбільших свинарських комплексів України ми вирішили дослідити вплив типу годівлі в період дорощування на відгодівельні якості молодняка свиней.

Для цього три групи гібридного молодняка свиней, відлучених від свиноматок у віці 28 днів, було поставлено на дорощування в приміщення із системою порційної годівлі Spotmix. Поросят усіх трьох груп утримували в ідентичних умовах, в одному приміщенні по 160 голів у суміжних станках площею 0,33м² на одну голову, на частково щільній підлозі з підігрівом її суцільної частини. У станках було по 6 ніпельних автонапувалок. Усі поросята отримували повнорационний комбікорм: з 7 по 41 добу – престартерний; з поступовим переходом з 42 по 46 добу – на стартерний; 72 по 77 добу – на гроуерний комбікорм. Транспортування повнорационних сухих кормів заданої рецептури здійснює пневматична система – індивідуально на кожний станок. Відмінність полягає в тому, що поросята I групи отримували сухий корм (із самогодівниць), II групи – вологий (з кормових автоматів зі зволоження корму до певного ступеня), а III групи – рідкий корм (система порційної годівлі Spotmix II, залежно від заданих кривих годівлі). Годівля відбувалася за допомогою комп'ютерної системи управління.

Одним з основних показників інтенсивності росту організму свиней є середньодобові прирости живої маси їхнього тіла. Встановлено (рис.1), що середньодобові прирости живої маси молодняка на відгодівлі (від 797 до 859 г) істотно відрізняються та залежали від типу годівлі поросят під час дорощування.

Зокрема найвищими вони були у поросят за рідкого типу годівлі, переваги яких за цим показником у різні періоди відгодівлі (до 100, 110 і 120 кг) над ровесниками I групи становила відповідно 46, 42 і 40 г; II групи – 25, 27 та 19 г. Імовірно, така різниця в приростах молодняка пов'язана з потенціалом росту, закладеним у більш комфортних (природних) для тварин

умовах за відсутності необхідності перебудови шлунково-кишкового тракту в разі зміни консистенції корму.

Таким чином, за ідентичних умов утримання та годівлі молодняк, який споживав сухий корм на дорощуванні, мав нижчу енергію росту на відгодівлі, порівняно з ровесниками, які споживали вологий і рідкий корм. Поросята яких годували рідким кормом, мали найвищі прирости за всіх періодів відгодівлі.

За рахунок створеного потенціалу росту на дорощуванні за рідкого типу годівлі поросята III групи досягали кінцевої живої маси швидше (рис.2.), ніж аналоги I та II груп: за відгодівлі до 100 кг – на 6,1 і 3,1 доби; за відгодівлю до 110 кг – на 7,2 і 4,1 доби; за відгодівлі до 120 кг – на 7,8 та 2,1 доби.

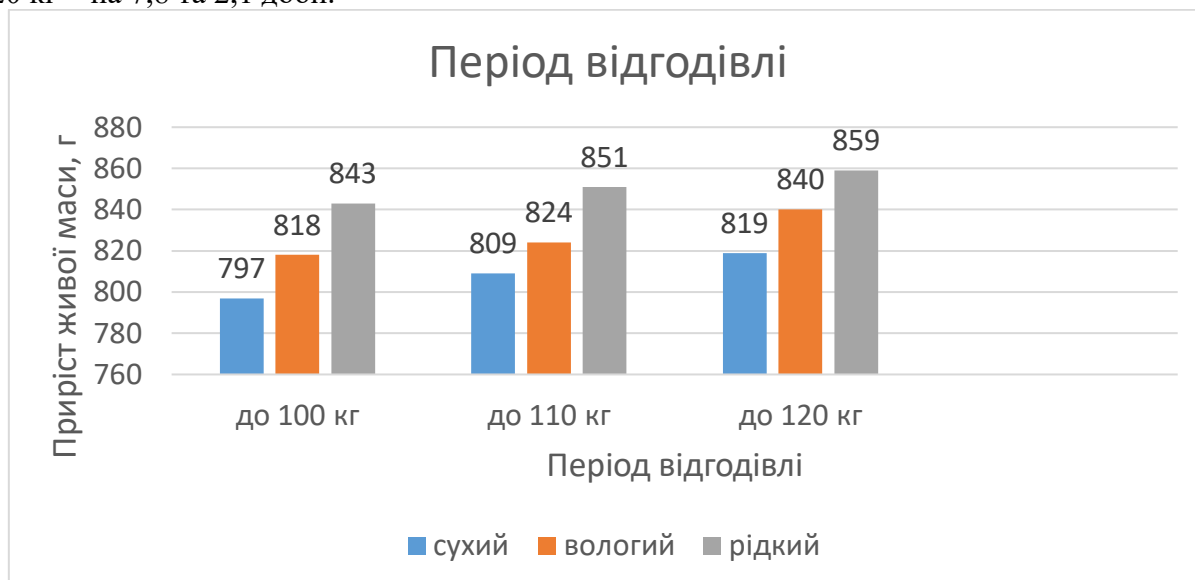


Рис. 1. Середньодобові прирости живої маси молодняка свиней на відгодівлі за різних типів годівлі на дорощуванні.

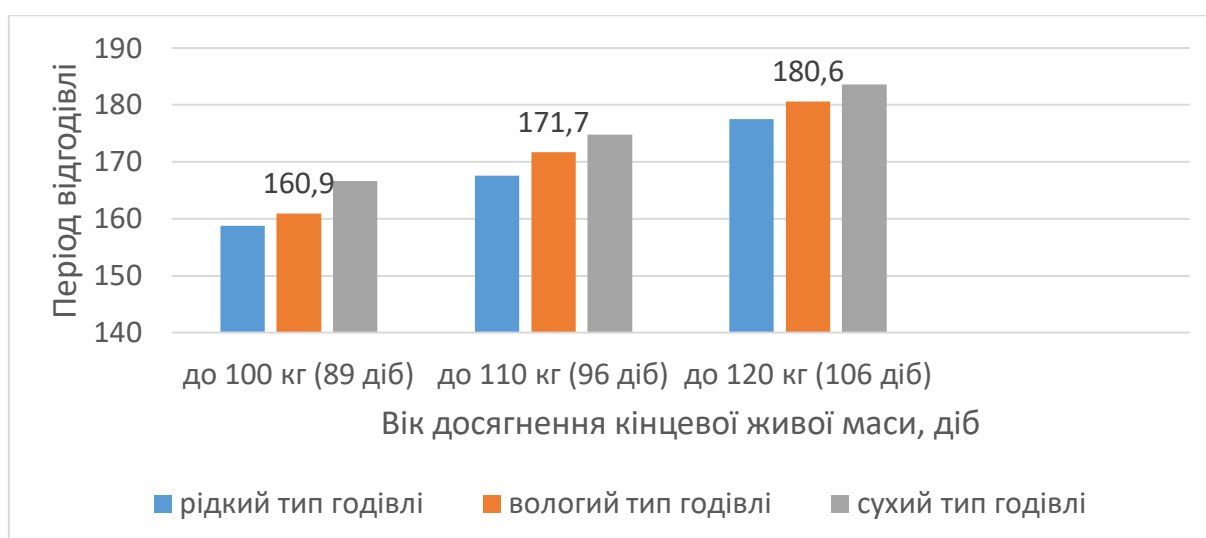


Рис. 2. Вік досягнення забійної маси молодняка за різних типів годівлі

Слід відзначити, що за рахунок вищої інтенсивності росту свиней за вологого та рідкого типів годівлі на дорощуванні спостерігається тенденція до покращення в них конверсії корму в разі досягнення ними живої маси 100 кг. Подальше підвищення перед забійної живої маси свиней з 100 до 110 кг не призводило до значного збільшення споживання корму та суттєвого

погіршення його конверсії. Однак збільшення перед забійної живої маси на наступні 10 кг (до 120кг) призводить до підвищення середньодобового споживання корму та суттєво погіршило його конверсію.

Висновок результати наших досліджень свідчать про те, що застосування рідкого і вологого типів годівлі в період дорощування поросят позитивно впливає на їх енергію росту та відгодівельні якості за перед забійної маси 100-120 кг.

Список використаних джерел

1. Бережнюк Н.А. Морфологічні та біохімічні показники крові при згодовуванні добавок глютамінової кислоти / Зб. наук. праць ВДСГІ. – Вінниця. 1998. – Вип. 5. – С. 245-250.
2. Данчук В. В. Промислова технологія вирощування поросят / Данчук В. В., Тихонов М. М., Данчук О. В. - Кам'янець-Подільський, 2007. — 16 с.
3. Свинарство України / [В.І. Герасимов, В.М. Нагаєвич, Д.І. Барановський та ін.]; За ред. В.І. Герасимова, В.М. Нагаєвича, Д.І. Барановського Х.: Еспада, 2008.-480 с.
4. Сучасні технології в годівлі свиней / [Бабенко М.М., Лисевський О.О., Голуб Ю.С., Чигрин А.І.]. - Київ – 2010. – 45 с.

УДК 636.2.09:616.3

К.В. Бойко, студентка

І.В Гончаренко, д.с.-г.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

КЕТОЗ, ЯК НЕПРАВИЛЬНА ГОДІВЛЯ МОЛОЧНИХ КОРІВ

Вступ. Кетоз є класичним захворюванням корів у післяродовий період, найчастіше пов'язаний із занадто високою вгодованістю корів у період сухостою, а також із недостатньою забезпеченістю енергією в перші дні після отелення і пов'язане з надлишковим накопиченням кетонових речовин. Перебіг захворювання є складним і важким для тварин. Навіть при вдалому лікуванні у молочних корів виявляють ураження внутрішніх органів, безпліддя, зменшення маси тіла та вибракування. Актуальність дослідження зумовлена важливістю виявлення взаємозв'язку неправильної годівлі та утворенням кетозу у молочних тварин для запобігання захворювання у молочних корів та для збереження поголів'я великої рогатої худоби.

Метою дослідження є вивчення особливості годівлі молочних корів та виявлення факторів впливу неправильної годівлі на збільшення кетонових тіл у молочних корів.

Результати досліджень. Кетоз є одним з найпоширеніших захворювань, яке означає порушення обміну речовин молочних корів. Він, як патологія завдає: економічної шкоди сільськогосподарським підприємствам (скорочення термінів використання тварин, зниження маси тіла, вимушеним вибракуванням, безпліддя корів після перенесеної хвороби, негативний вплив на потомство). “Кетозом називають стан організму, за якого в плазмі крові підвищується вміст кетонових тіл – 3-гідроксимасляної і ацетонової кислот (кетонемії), які понижують рівень рН крові і можуть викликати важкий стан – метаболічний ацидоз” [2].

Овсієнко С.М. визначає кетоз як “захворювання жуйних тварин, що характеризується глибокими порушеннями обміну речовин, яке супроводжується підвищеним утворенням і різким зростанням вмісту кетонових тіл у крові, сечі та молоці, внаслідок цього ураженням центральної нервової та гіпофіз-надниркової систем, щитоподібної і прищитоподібної залоз, печінки, нирок та інших органів”[4].

Вчені у своїх роботах визначають “Кетоз (хронічна пуерперальна дистрофія печінки, токсикоз вагітних, післяродова еклампсія, молочна лихоманка, хронічний шлунково-кишковий катар після отелення, ацетонемія, токсемія молочних корів, білкова інтоксикація, кетоз молочних корів) – захворювання, що характеризується переважно порушенням вуглеводножирового, а також білкового та інших видів обміну і супроводжується накопиченням в організмі кетонових тіл 113 (бета-оксимасляної, ацетооцтової кислот, ацетону), дистрофічними змінами в печінці, серці, нирках, яєчниках, щитоподібній і прищитоподібній залозах, гіпофіз-наднирковій системі” [3].

У “Повна енциклопедія тваринництва” зазначають:

- первинні (метаболічні) кетози, причиною виникнення є похибки у годуванні (низьке цукрово-протеїнове співвідношення у раціоні, надлишок концентратів, надмірне годування силосом, недоброякісні корми, гіподинамія, ожиріння лактаційних корів);
- вторинні чи супутні ацидозам захворюванням шлунково-кишкового тракту, ендокринним хворобам, кормовим отруєнням.

Сталі симптоми кетозу: сеча, шкіра мають різкий запах ацетону, видихуване повітря, виявляється жовтявість слизових оболонок, збільшення розміру печінки, зниження або спотворення апетиту, помітні зміни в жуйці, запори, атонія передшлунків та кишечника, рідше — судоми, м'язове тремтіння. Для підтвердження кінцевого діагнозу необхідно відправити

аналізи крові, сечі й молока на вміст кетонових тіл у ветлабораторію. Переважно хворіють корови віком 5—8 років і в перші дні після отелення [1].

В.І. Левченко вважає, що найбільш поширені в скотарстві хвороби пов'язані з обміном речовин, частка яких - 30 % всієї незаразної патології тварин. Одним із таких захворювань, що перешкоджає розвитку галузі та призводить до пониження молочної продуктивності тварин, є кетоз молочних корів. Саме ця патологія частіше реєструється в період повної тільності і на початку лактації у клінічні та в субклінічні форми [2]. Субклінічний кетоз реєструють у 24,1–42,8 % корів після пологів. Із них у 18,3 % тварин на десяту добу після отелення реєструють рецидив хвороби [5].

Овсієнко С.М. відзначає, що більш ефективним способом профілактики кетозу у корів у транзитний період є кормова добавка на основі сінного борошна із розторопші плямистої або будяка акантовидного, яка додатково включає сапонітовеборошно і мелясу. [4,15]. У "Повній енциклопедії" також зазначають, що профілактикою захворювання є збалансованість раціонів за поживністю і структурою кормових засобів, поліпшення утримання й догляду за тваринами. У раціон хворих вводять корми, багаті цукром, мікроелементи, вітаміни А і D2, активізують моціон. Медикаментозне лікування передбачає внутрішньовенне введення глюкози, внутрішньом'язово вводять інсулін, всередину дають цукор, лактат і пропіанат натрію, пропіленгліколь, холінол [4].

Висновок. Отже, кетоз – це важке захворювання яке шкодить метаболізму і внутрішнім органам тварин, щоб запобігти йому та його наслідкам необхідно розроблювати якісне харчування для молочних корів. У раціон хворих вводять корми, які багаті цукром, мікроелементами, вітамінами А і D2 та активізують моціон. Глибокі порушення можуть призвести до поганої молочної продуктивності, скорочення термінів використання тварин, зниження маси тіла, вимушеним вибракуванням, безпліддя корів після перенесеної хвороби, негативний вплив на потомство. Потрібно якісно підбирати збалансований і корисний корм у якому містяться кормова добавка на основі сінного борошна із розторопші плямистої або будяка акантовидного.

Список використаних джерел

1. Бойчук Ю.Д. Повна енциклопедія тваринництва. *Довідник-посібник із розведення, утримання та переробки*. Харків, 2015. URL: [blob:https://web.telegram.org/f5c2d017-cf9b-42ac-99bd-5b6e6441782b](https://web.telegram.org/f5c2d017-cf9b-42ac-99bd-5b6e6441782b) (дата звернення: 11.03.2023)
2. Діагностичні критерії, ефективність лікування та профілактики за ацетонімічного синдрому кетозу корів в умовах сектору протиепізоотичних заходів Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий ріг Дніпропетровської області: дипломна робота URL <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/3737/1/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%84.%D0%93..pdf> (дата звернення: 11.03.2023)
3. Кулик В.М. Кетоз корів: поширення, причини, лікування / В.М. Кулик, О.В. Чуб // Міжнар. наук.-практ. конф. магістрантів "Наукові пошуки молоді у XXI столітті. Актуальні проблеми ветеринарної медицини" (БНАУ, 18 листопада 2021 р.). - Біла Церква, 2021. - С.112-114.
4. Овсієнко С. Порушення обміну речовин у високопродуктивних корів та біологічний спосіб запобігання розвитку кетозу. *Збірник наукових праць "Аграрна наука"*. 2019. № 4 (107), т.1. С. 3-15.
5. Плахотнюк І.М., Ордін Ю.М., Івасенко Б.П. Відновлення відтворної функції у корів за субклінічного кетозу. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, 2020, № 2. С. 21-27.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА



УДК 636.2.034:636.2.083

В.Л.Філатова, викладач-методист

ВСП «Бобровицький фаховий коледж імені О.Майнової НУБіП України»

НЕТРАДИЦІЙНІ ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Анотація: Розвиток нетрадиційних галузей тваринництва забезпечує широке використання можливостей біологічних ресурсів природи (особливо окремих регіонів) з метою задоволення потреб людини в продуктах харчування, кормів для тваринництва і цінній сировині. Ці галузі, як правило, містять в собі елементи біотехнології, досвід аборигенного населення різних регіонів планети. Привабливим у таких галузях є те, що у більшості випадків вони не конкурують з людиною за продукти харчування, а також із сільськогосподарськими тваринами за корми, розширюють біологічне різноманіття продуктивних тварин.

Ключові слова: нетрадиційні галузі тваринництва, технологія, продукти харчування, біологічні ресурси планети.

Ведення нетрадиційних галузей тваринництва вимагає глибокого знання різноманіття тваринного світу (починаючи від мікроорганізмів і до вищих тварин), біологічних особливостей тих видів тварин, які визначаються як об'єкт нетрадиційних галузей, особливостей природно-кліматичних характеристик того чи іншого регіону, щоб все це використати для розробки найбільш оптимальної і природовідповідної технології нетрадиційних галузей тваринництва.

Для розв'язання продовольчої проблеми на планеті людство має звертати увагу на розширення спектра використання біологічних ресурсів планети зокрема активізуючи розвиток нетрадиційних галузей тваринництва: від мікроорганізмів, безхребетних, членистоногих, рептилій, амфібій, до диких птахів і ссавців.

Приміром, виноградний слимак, якого споживають для харчування у деяких регіонах світу. Цілющі властивості слимака відомі з античних часів. М'ясо слимаків корисне й поживне для людини. Його можна рекомендувати вагітним жінкам, дітям і дорослим при захворюванні кісткової і хрящової тканини, хондромах, усіх формах порушення кальцієвого балансу в організмі, шлунково-кишкових захворюваннях, атеросклерозі, рахітах, променистій хворобі тощо. Слиз, що виділяють слимаки, може широко використовуватися у фармакології для виготовлення ліків і кремів для шкіри.

Вже накопичений досвід спорудження слимачних ферм, наприклад, в Україні – у Житомирській області, де розміщують 50-70 слимаків на 1 м². Перед посадкою слимаків площу засівають рослинами, які відповідають їх годівлі – соняшником, конюшиною, кормовим буряком, морквою, кормовою капустою, редькою олійною, салатом тощо. Вирощування слимаків розпочинається навесні, коли температура повітря досягає 16-20°C, а висота кормових рослин – 15-25 см. Жива маса новонародженого слимака становить 0,02-0,08 г, у три місяці – 1,5-3,0 г, у шість місяців – 24-26 г. Дорослих слимаків збирають і використовують у їжу, як правило, на другий рік життя при досягненні живої маси 39-49 і більше грамів.

В Австралії створюють ферми по розведенню крокодилів з метою одержання яєць, шкіри, м'яса, а також молодняку як товару для забезпечення зоопарків та інших потреб сучасного ринку.

На Кінбурнському півострові в селі Василівні Миколаївської області була організована ферма з розведення черепахи болотної. Місцеве населення села Покровки півострова

розводить черепах у штучних водоймах – копанках, розміром приблизно 2 на 4 метри, які облаштовують у садибах для поливу городів.

Певною мірою до нетрадиційних галузей тваринництва в Україні можна віднести страусівництво, розведення перепелів і фазанів, що останнім часом набуває все більшого поширення. Страусівництво є джерелом одержання м'яса, яєць, шкіри, пир'я тощо.

Заслужує на увагу розведення дощових (земляних) черв'яків. Їх на землі виявлено понад 180 видів. Вони зустрічаються від островів Антарктиди до Нової Землі.

Дощових черв'яків можна використовувати для екологічно чистої переробки гною сільськогосподарських тварин, сміття, екскрементів людини. Багато мікроорганізмів, які містяться в гної і в рештках рослин, проходячи через травний тракт черв'яків, гинуть, таким чином, вони очищують землю. Окрема особина протягом дня здатна перетравити цих матеріалів від 50 до 100% своєї маси, перетворюючи їх в органічні добрива.

У тілі черв'яків містяться такі ж речовини, як і у великої рогатої худоби, зокрема амінокислоти. У сухому вигляді черви на 60% складаються з протеїнів і на 10% із жиру. У них міститься кальцій, фосфор. Тому в деяких країнах світу їх включають до раціону харчування людини або виготовлення цінних кормів для тварин, зокрема, для курей. Їх смажать, варять і навіть їдять сирими.

На північному узбережжі Чорного моря природнокліматичні умови сприятливі для розведення мідій і устриць. У 80-ті роки минулого століття в Криму і на Кінбурнському півострові будувалися спеціальні мідійно-устричні комбінати.

Певною мірою, як нетрадиційні галузі тваринництва, можуть бути деякі види звірів, земноводні тощо.

Висновки

1. Нетрадиційні галузі тваринництва є джерелом одержання додаткових продуктів харчування для людини і кормів для тварин, зокрема для птахів, свиней, а також підвищують ефективність раціонального використання біологічної продуктивності природних регіонів за рахунок розширення біологічного різноманіття тварин.
2. Вони не конкурують з людиною за продукти споживання. Є джерелом одержання біологічно повноцінних (органічних) продуктів харчування.
3. Доцільно розширювати пізнання стосовно нетрадиційних галузей тваринництва в студентів технологічного напрямку, шляхом включення понять, пов'язаних з ними, до навчальних програм відповідних курсів.
4. Бажано питання теорії і практики нетрадиційних галузей більш широко висвітлювати на сторінках науково-практичних видань і збірників напрямку технології виробництва продукції тваринництва.
5. Доцільно удосконалювати знання і методи заохочення фермерів до нетрадиційних галузей тваринництва.

Список використаних джерел

1. Давиденко В.М. Тваринництво. – Миколаїв: МДАУ, 2008. – 292 с.
2. Давиденко В.М. Кінбурнський півострів – одне із семи чудес Миколаївщини. – Миколаїв: ПП «Гудим», 2007. – 62 с.
3. Снітинський В.В., Кужель Б.Б., Вовк С.О. Біологія страуса і технологія виробництва страусиної продукції. – Львів: ЛДАУ, 2006. – 288 с.
4. Шевчук В. Не просто слимак. // Тваринництво України. – 2007 - № 11. – с. 14-16.

УДК 339.13:637'64"2022"

Н. Л. Бевз, здобувачка вищої освіти ступеня доктора філософії першого року навчання,
С. Л. Глухенький, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії першого року навчання,
В. Я. Лихач, д-р., с.-г. наук, професор, науковий керівник
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВІТЧИЗНЯНЕ СВИНАРСТВО В ЦИФРАХ

Постановка проблеми. Рівень життя населення тісно пов'язаний із розвитком галузей тваринництва, частка якого в структурі продовольства становить понад 45%, зокрема галузь свинарства займає близько 40%, у забезпеченні населення м'ясною продукцією. Вартість свинини знаходиться на третьому місці після ягнятини та яловичини, а за своїми поживними й кулінарними перевагами свинині належить перше місце з-поміж іншої м'ясної продукції [3, 4]. Свинарство є важливою галуззю національної економіки, котра забезпечує населення продуктами харчування, переробну промисловість – сировиною, а також сприяє створенню необхідних державних резервів тваринницької продукції, інтенсивному використанню земельних ресурсів. Проте, фактичний стан галузі не відповідає її потенційним можливостям і потребує додаткової уваги з боку держави, практиків, науковців. Необхідною умовою подальшого розвитку свинарства в Україні є прискорений перехід на виробництво конкурентоспроможної м'ясної свинини. Інтенсивне виробництво продукції свинарства висуває нові, підвищені вимоги до технологічних особливостей ведення галузі [4, 5].

Мета досліджень – оцінити зміни ринку свинини України в умовах повномасштабної війни та визначити перспективи вітчизняного свинарства, як стратегічно важливої галузі у загальній структурі сільськогосподарського виробництва держави.

Виклад основного матеріалу досліджень. Свинарство в Україні представлено виробниками двох категорій – присадибним сектором та промисловими свиногосподарствами. Присадибне свинарство здавна було важливим видом сільськогосподарської діяльності для українців. Проте з часом, зміною характеру занятості населення, посиленням процесів урбанізації вирощування свиней у господарствах населення втрачає популярність. З 2019 року скорочення прискорилося: кількість свиней в господарствах населення зменшувалася на 7,7-9,1%. Так, якщо станом на початок 2015 року їх кількість становила 3,6 млн гол., то вже на початку 2020-го показник становив – 2,5 млн, 2021 році – 2,2 і 2022 році – 2,0 млн голів. Враховуючи таку динаміку, вже у 2026-му поголів'я свиней у присадибному секторі може скоротитися до 1,5 млн гол. [1-5].

Розвиток промислового свинарства мав іншу хронологію подій. І можна засвідчити помітний тренд до збільшення частки в загальній чисельності поголів'я. Так, станом на початок лютого 2022 року поголів'я свиней у промислових підприємствах нараховувалося – 3,54 млн голів, або 64% від загальної кількості свиней в Україні. Це свідчить про впевнену індустріалізацію галузі вітчизняного свинарства. Але на фоні індустріалізації свинарства спостерігається, в динаміці, зменшення кількості операторів ринку (свиногосподарств). На старті 2022 року нараховувалося – 1297 промислових господарств. В розрізі 2019-2022 рр. спостерігається тенденція до збільшення господарств з поголів'ям 5-10 тис. голів і більше, проте фіксуємо зменшення операторів ринку з поголів'ям 100-1000 голів [1, 2, 4].

Спочатку повномасштабної війни на території України почала спостерігатися значна розбіжність у ціновій політиці відносно регіонів країни. Варто відзначити суттєві коливання цін на живу вагу в бік збільшення, навіть, у неоднозначних періодах співвідношення попиту і пропозиції на ринку, що сформувало нову амплітуду цінових коливань – 42-80 грн/кг. Війна змінила сезону цінову модель на вітчизняному ринку свинини, адже вагома частина виробників терміново змінювала свої виробничі плани.

Можна відмітити значну активізацію імпоротної діяльності, чому посприяло значна нестача внутрішнього ринку, цінові піки, наближення внутрішніх цін до європейських, а також значні митні та податкові преференції для окремих переробників у період з травня по липень 2022 року. Але, у міру вирівнювання внутрішніх цін, вичерпання квот й відміни преференцій, імпортна активність послабилася і стала в межах позаминулих років. В середньому збільшення імпорту за 2022 р. у порівнянні з минулими роками, було в межах 15-16%. Орієнтовно на кожні 10 кг свинини та м'ясопродуктів з неї, котрі споживають в Україні, продукція імпортного походження складає менше 1,5 кг. Практично уся імпортна сировина, що надходить на вітчизняний ринок, потрапляє на переробні підприємства. Що стосується експорту, така перспектива є дуже спокусливою як для виробників, так і для переробників через можливість потрапити на ринки з вищою ціною, а значить – заробити більше. На заваді розвитку зовнішньої торгівлі значною мірою постають війна та поширення АЧС [1, 4, 5]. Також елементом послаблення імпорту є нижча ціна на свинину в Україні у порівнянні з ЄС на 0,12 доларів США за кілограм забійної маси. Але спостерігаємо нижчі показники ціни за вітчизняні у низці країн-експортерів, а саме: Канада – 1,42 доларів США за кілограм забійної маси, США – 1,82 та Бразилія – 1,97. Збереження низької вітчизняної ціни у порівнянні зі світовими буде зберігатися до моменту відновлення квот для імпорту.

Висновки. Враховуючи проведений аналіз, представляється можливість окреслити попередні підсумки вітчизняної галузі свинарства за 2022 р. та певні прогнози на поточний рік: наразі 15 ферм припинили свою діяльність з причин, пов'язаних з війною (руйнація підприємств, підвищені ризики роботи); щодо втрат у поголів'ї, то маємо зменшення на 10% чисельності основних свиноматок промислового сектору – 22 тис. голів, а кількість загального поголів'я свиней в країні очікується на початок 2023 року – 5 млн голів. Дані негативні тенденції вплинули на зменшення внутрішнього виробництва свинини на 14-16%, що дозволило піднятися внутрішній ціні на 25%. Для відновлення внутрішньої пропозиції та покриття нестачі сировини для переробників спостерігалось збільшення імпорту у поточному 2022 році на 15-16%; в розрізі трьох кварталів 2022 року коливання собівартості виробництва 1 кг свинини була вищою 38-40 грн/кг (без ПДВ), на 10-11% від минулорічного, але була достатньо стабільною серед основних операторів ринку; за даними виробників у 2023 році у структурі собівартості передбачаються істотні зміни в бік збільшення частки витрат на енергоресурси, адже екстрені відключення струму вже сьогодні значно впливають на структуру виробничих витрат і становлять в межах 6,5-7,5%, на відміну від 2021 року – 4-5%, а за песимістичного прогнозу у 2023 році можуть сягнути – 10-11%.

Отже, для забезпечення прибутковості ведення свинарства в Україні у післявоєнний період необхідно здійснювати державні інтервенції ринку продукції свинарства. Це дасть можливість забезпечити продовольчу безпеку в державі, гарантувати виробникам мінімальні ціни на м'ясну продукцію, підвищувати їх економічні інтереси та стимулювати, наситити внутрішній ринок свининою в повній мірі, виходячи з науково обґрунтованих норм споживання м'яса в розрахунок на одну особу.

Список використаних джерел

1. Асоціація «Свинарів України». URL: <http://asu.pigua.info/> (дата звернення: 22.12.2022).
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 30.10.2022).
3. Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Кучер О. А. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. Суми, 2021. Вип. 1(44). С. 69-79.
4. Повод М. Г., Андреева Д. М., Лихач А. В., Дещенко О. С., Лихач В. Я., Резніченко В. І., Бондарська О. М. Передвоєнний стан вітчизняного свинарства. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 175-185.
5. Технологія виробництва продукції свинарства : навчальний посібник. М. Повод,

О. Бондарська, В. Лихач, В. Нечмілов та ін.; за ред. М. Г. Повода. К. : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с.

УДК 637.051

M. Koroban, applicant of PhD degree in the second year of study

V. Lykhach, Doctor of Agricultural Sciences, professor, scientific supervisor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

FACTORS DETERMINING MEAT QUALITY

Problem statement. The food problem is the most acute for humanity. Scientists consider it a long-term problem not only in Ukraine but also in the global economy. The realization of the genetic potential of the country's population, the harmonious development of physical strength and spiritual abilities of a person depends on its solution [1, 6]. Meat and meat products are the main source of complete protein in human nutrition, providing the body with plastic and energy substances. Meat proteins have a higher degree of assimilation compared to vegetable proteins. The biological value of animal protein is particularly high. This indicator determines how many grams of one's own protein can be produced by a person out of 100 grams of protein that enters the body with food. From 100 g of animal protein, the human body can produce approximately 80 g of its own protein. For comparison, the human body produces only 47 g of its own protein from 100 g of wheat protein. Therefore, it is no coincidence that animal proteins and fats occupy a significant place in the diet of the majority of the population. Moreover, people's need for proteins and fats of animal origin, and in particular from pigs, is constantly growing [1, 3].

At the same time, more and more attention is being paid to improving the quality of pig meat and its technological properties, as it is currently not high enough.

The purpose of the research is to determine the factors that further affect the technological properties of pork and ways to reduce their negative impact and improve the quality of raw materials.

Summary of the main research material. An important factor in the intensive development of pig production is the improvement of productive and breeding qualities of animals, the introduction of breeds with high meat yield, as well as the improvement of technology for preparing animals for slaughter and carcass processing. The possibility of obtaining crossbred and hybrid pigs with improved growth rates and accumulation of a significant amount of muscle tissue is considered promising for increasing meat production, especially in conditions of acute shortage of meat raw materials [4, 6].

New problems may arise when breeding existing breeds and developing new breeds with appropriate properties and quality indicators. For example, an increase in animal weight may be accompanied by a disproportion in certain parts of the carcass. A significant decrease in fat content can lead to changes in the structure of meat and its organoleptic characteristics. Breeding animals using new technologies can lead to an increase in their stress sensitivity and, as a result, to the production of meat with PSE (Pale, Soft and Exudative) and DFD (Dark, Firm and Dry) defects. Losses of meat juice during the processing of RSE meat reach 11.2%, DFD - 8.2% [4,5].

According to the analysis of literature [1, 3-6], it is possible to identify the main factors of influence (factors that determine the quality of meat at the stage of growing and factors that affect the quality of meat at the stage of pre-slaughter maintenance) on the quality indicators of pork in industrial production, namely *animal species* - pigs have good organoleptic characteristics; high fat emulsification, tender muscle tissue; *breed* - animals of meat breeds give a higher yield of muscle tissue; meat is juicier, more tender and tasty; *genetics* - heredity affects the tenderness of meat, its

pH, the degree of development of muscle fibers, determines susceptibility to stress; *sex* - female meat is fatter, more tender, lighter; meat of castrated animals has a "marbling" pattern; meat of uncastrated males has an unpleasant odor; *age* - with age, the tenderness of meat decreases, the content of fat and connective tissue increases; *feeding ration* - insufficient feed and lack of balance in its composition leads to a decrease in the content of protein and fat, and increases the toughness of meat; *housing conditions*: industrial complexes ensure that animals are produced in a meaty condition. Stressful situations cause the appearance of PSE and DFD signs in meat; *climate* - meat from animals from hot regions has more muscle tissue and less fat; *diseases* reduce the quality of meat; feeding ration during the final period of rearing and during transportation - there is a loss of live weight, reduced fatness, appearance of PSE and DFD signs, and deterioration of the technological properties of raw materials. To prevent negative impacts, it is necessary to adhere to a stable ration; *loading and unloading of animals* - reducing the duration of operations, eliminating stressful effects; *external influences* - control over the temperature of the environment, relative humidity, air exchange, lighting; *animal condition* - do not allow sick and weakened animals to be transported; *type, condition and equipment of vehicles* - use of specialized vehicles, compliance with veterinary and sanitary requirements; *duration and speed of transportation* - shortening the delivery radius, good road conditions, reducing the duration and speed of transportation; *method of housing* - separate housing of animals by species, age and sex; *pre-slaughter aging* - compliance with housing conditions, elimination of stressful situations and influences.

It should be noted that the quality of meat products is greatly influenced by the pH of raw materials, which determines the state of proteins and their functional and technological properties (moisture retention, tenderness, color, storage stability, both in the form of raw materials and finished products). The active acidity of meat without defects is in the range of 5.8-6.2 [4, 5]. If it is higher, it is a manifestation of DFD, and if it is lower, it is PSE. In the practice of modern pig breeding, the syndrome PSE is more often observed, which causes a deterioration in taste characteristics, requires the use of food additives that are undesirable in terms of hygiene (phosphates, flavor and odor enhancers, etc.).

In the framework of the dissertation research in the conditions of the processing enterprise of the agricultural cooperative "Agrofirma Myg-Service-Agro" in Mykolaiv region, after 24 hours of maturation of half-carasses at a temperature of 2-4 °C, the acidity in meat was determined using a portable pH meter "PH-161" (USA) in 20 carcasses in the thickness of the longest back muscle (m. Longissimus dorsi). The young pigs for slaughter were selected from the pig complex of the agricultural cooperative "Agrofirma Myg-Service-Agro" and were represented by premises LW×L×Maxgroo in the ratio of 50% - sows, 50% - castrated boars. The experimental young animals were divided into 3 groups according to the categories of pigs for slaughter according to DSTU (National Standard of Ukraine) 4718:2007 [2].

The obtained results of determining the acidity in the longest muscle of the back during problematic periods of the year (summer-autumn) are presented in the table.

The table

Acidity of the muscle tissue (pH₂₄), (n = 20), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Category, live weight	Season of the year	Average value	<i>lim</i>	Norma	Proportion of carcasses with PSE signs, %
I category (80-100 kg)	summer	5,79 ± 0,020	5,65-5,95	5,80-6,20	45
	autumn	5,77 ± 0,013	5,73-5,83		70
II category (105-120 kg)	summer	5,90 ± 0,015	5,75-6,00		2
	autumn	5,95 ± 0,021	5,86-6,13		0
II category (125-150 kg)	summer	6,02 ± 0,012	5,95-6,10		0
	autumn	6,00 ± 0,013	5,91-6,07		0

It was found that increasing the pre-slaughter weight of fattening young pigs had a positive effect on the technological characteristics of pork. The largest number of carcasses with signs of PSE was found in animals of category I with a pre-slaughter live weight of 80-100 kg in the autumn season - 70%, slightly less in the summer - 45%. During these periods, the value of the acidity index ranged from 5.77-5.79, which is 0.01-0.03 units lower than the normative values. In animals of category II with a live weight of 105-120 kg in the summer, only 2% of carcasses with PSE syndrome were found to have acidity.

When fattening young pigs to heavier weight conditions, the pH₂₄ of muscle tissue was within the normal range for all periods of research. Thus, an increase in the pre-slaughter weight of young pigs leads to an increase in the quality characteristics of meat and fat products.

Conclusions. An important factor in the intensive development of pig production is the introduction of breeds and types of pigs with high meat yield, as well as the improvement of the technology of preparing animals for slaughter and carcass processing. It has been established that fattening specialized meat genotypes to high weight conditions (120-150 kg) helps to obtain carcasses with a minimum proportion of technological syndromes and optimal indicators of active acidity of muscle tissue (pH₂₄ 5.8-6.2) during the reporting periods of the year. Prospects for research are to study the indicators of active acidity in pigs of III and IV categories in accordance with DSTU (National Standard of Ukraine) 4718:2007, at different pre-slaughter weights.

References

1. Birta H. O. Tovaroznavstva kharakterystyka produktsii svynarstva. Navchalnyi posibnyk. K. Tsentru uchbovoi literatury, 2011. p. 144.
2. Svyni dlia zaboiu. Tekhnichni umovy : DSTU 4718:2007. [Chynnyi vid 2011-07-01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2008. p. 7. (Natsionalnyi standart Ukrainy).
3. Tekhnolohiia miasa ta miasnykh produktiv: Pidruchnyk / M. M. Klymenko, L. H. Vinnikova, I. H. Bereza ta in.; Za red. M. M. Klymenka. K.: Vyshcha osvita, 2006. p. 640.
4. Tsyhura V. V. Faktory, yaki vplyvaiut na yakist miasa.
URL:<http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/1898/1/ФАКТОРИ%2С%20ЯКІ%20ВПЛИВАЮТЬ%20НА%20ЯКІСТЬ%20М%27ЯСА.pdf>
5. Chernetskyi H. PIC: Smakovi kharakterystyky miasa i faktory, shcho na nykh vplyvaiut. URL:
<https://pigua.info/uk/post/company-news/pic-smakovi-harakteristiki-masa-i-faktori-so-na-nih-vplyvaut-uk>
6. Management of innovative technologies creation of bio-products: monograph / V. Lykhach, A. Lykhach, M. Duczmal, M. Janicki, M. Ohienko, A. Obozna, O. Kucher, R. Faustov. Opole-Kyiv, 2020. 223 p. 85 tab. Fig. 14.

УДК 636.4.082

В. І. Рєзніченко, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії другого року навчання,
В. Я. Лихач, д-р. с.-г. наук, професор, науковий керівник
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ «ГЕПАСОРБЕКС» У ПРОМИСЛОВОМУ СВИНАРСТВІ

Вступ. Про проблему мікотоксинів відомо понад 45 років. І вже багато господарств переконалися на практиці, що мікотоксини в кормах далеко не рідкість, і про цю проблему вже не сперечаються, а застосовують різні заходи для профілактики викликаних ними захворювань і зниження економічного збитку [2, 3]. Як зазначають В. Попсуй [3], В. Я. Лихач зі співавторами [1, 2], Р. В. Фаустов та ін. [5] основний спосіб видалення мікотоксинів з кормів – нейтралізація за допомогою сорбентів. Її ефективність істотно розрізняється через різноманітність хімічних структур і властивостей мікотоксинів, а також сорбентів. Методи боротьби з мікотоксинами в даний час зазнають значну еволюцію, в результаті якої пройдено шлях від використання бентонітів і алюмосилікатів, активних у відношенні лише одного-двох мікотоксинів, до застосування модифікованих комплексних препаратів, міцно і швидко адсорбуючих практично всі відомі на сьогоднішній день мікотоксини. Мікотоксикози залежно від їх природи, концентрації мікотоксинів у раціоні, виду тварини, віку, умов годівлі та стану імунітету проявляються: зниженням продуктивних параметрів с/г тварин і птиці; зниженням ефективності використання кормів на виробництво продукції; порушенням репродуктивно-відтворювальних функцій; ослабленням імунної системи організму; підвищенням чутливості до захворювань (кокцидіоз, колібактеріоз та ін.); збільшенням матеріальних витрат на лікування і профілактичні заходи; зниженням ефективності дії вакцин і медикаментів [3-5].

На вітчизняному ринку сорбентів мікотоксинів дуже велика пропозиція як українських виробників, так і зарубіжних. З моменту апробації, затвердження та виходу на ринок комплексного препарату «Гепасорбекс» виробництва ТОВ «ВетСервісПродукт» (м. Вишневе, Україна) проведена низка експериментальних досліджень з його ефективності на різних видах тварин та птиці, зокрема у свинарстві. Переважна більшість науково-практичних робіт була спрямована на вивчення ефективності використання в раціонах відгодівельного молодняка свиней різних доз препарату «Гепасорбекс», його впливу на відгодівельні та м'ясо-сальні якості [1, 2], зв'язування вітамінів і спроможності зберігати поживні речовини раціонів [5]. В усіх експериментальних дослідженнях відмічена явна, позитивна та економічно доцільна ефективність використання даного препарату, але жодного дослідження з підтвердженими науковими обґрунтуваннями не було проведено на поголів'ї свиноматок з метою вивчення впливу комплексного препарату «Гепасорбекс» на їх відтворювальні якості, що і сформувало актуальність проведених досліджень.

Матеріали і методи дослідження. В рамках виконання дисертаційної роботи першим етапом досліджень було вивчення впливу комплексного препарату «Гепасорбекс» (сорбент мікотоксинів) на відтворювальні якості свиноматок першого опоросу. Експериментальні дослідження проводилися в умовах ПОП «Вікторія» Миколаївської області на поголів'ї двохпородних свиноматок (ВБ×Л) за парування їх кнурами термінальної лінії «Maxgroo». Сформовано три групи свиноматок по 20 голів в кожній, де I група – контрольна, свиноматки в супоросний та підсисний період використовували основний раціон (ОР), а II група – дослідна, де застосовували основний раціон з додаванням 0,15% за масою корму комплексного препарату «Гепасорбекс» і III група – дослідна, в якій застосовували основний раціон з додаванням 0,15% за масою корму комерційного аналогу препарату «Гепасорбекс». Склад 1 кг кормової добавки «Гепасорбекс» (ТОВ «Ветсервіспродукт») містить наступні активні

компоненти (%): кремнію діоксид – 60,2-70,8; алюмінію оксид – 8-12; магнею карбонат – 1,0-2,5; титану діоксид – 0,8-0,15; селен – 0,32-0,35; кліноплеоліт – 4,2-4,5; дріжджі активні кормові – 8-10; розторопша плямиста – 18-20 (реєстраційне посвідчення АВ-08268-04-19 від 04.03.2019 р.). В якості основного раціону (ОР) використовувався комбікорм власного виробництва за використання преміксів виробництва компанії ТОВ «Цехаве». Основний комбікорм, який використовувався для годівлі свиней піддослідних груп згідно лабораторних досліджень був визнаний, як слаботоксичний. В досліді вивчались відтворювальні ознаки свиноматок за загальноприйнятими методиками [2].

Виклад основного матеріалу досліджень. Багатоплідність свиноматок залежить від різних технологічних факторів, і в першу чергу від умов повноцінної годівлі та утримання. Реалізація генетичного потенціалу ла залежить від здатності тварин до адаптації. Свиня, на відміну від інших тварин, має дещо гірші адаптаційні властивості, компенсацією чого є зміна багатоплідності [3, 5]. Результати досліджень показали, що у контрольній групі опоросилося від спарованих 73,3% свиноматок, а в дослідних: другої та третьої – 87,5% і 80,7% відповідно. За багатоплідністю, тобто кількістю живих поросят у гнізді, свиноматки другої та третьої дослідних груп перевищували контроль на 3,6-9,0% ($P>0,95$). Частка мертворождалих поросят у свиноматок піддослідних груп склало контрольній групі – 8,7% і в дослідних групах (II, III) – 5,25 та 6,06% відповідно. При згодовуванні свиноматкам (II група) протягом поросного періоду комплексного препарату «Гепасорбекс» сприяло зменшенню частки мертвородів на 0,81-3,45%. Показник великоплідності дорівнював у контрольній групі – 1,32 кг, II – 1,44 кг і III групі – 1,38 кг (різниця статистично не вірогідна). Молочність свиноматок виявилася більшою в групах, що отримували додатково до основного раціону сорбенти мікотоксинів і знаходилася в межах (51,8-64,6 кг), вищою молочністю характеризувалися свиноматки II дослідної групи. Для визначення сили та достовірності впливу сорбентів у складі кормосуміші було встановлено зміну приростів у поросят за підсисний період, де добові прирости були більші при згодовуванні свиноматкам «Гепасорбексу», збереження поросят у II дослідній групі становило 96,8%, що вище за контроль на 8,2%, а аналогів III дослідної групи на 1,6%.

Висновки. Для підвищення відтворювальних якостей свиноматок першого опоросу та збільшення ефективності виробництва свинини в умовах промислових комплексів рекомендується до складу повнораціонних комбікормів вводити сорбент мікотоксинів «Гепасорбекс» у вказаній пропорції. Уведення до складу комбікормів (контамінованих мікотоксинами) для супоросних та підсисних свиноматок комплексного препарату «Гепасорбекс» у дозі 1,5% сприяє збільшенню відсотку опоросу на 14,2%; багатоплідності на 9%; зменшенню частки мертвородів на 3,45%; отримання вищої молочності і як наслідок вищих середньодобових приростів поросят і їх збереженості.

Список використаних джерел

6. Лихач В., Кондратюк В., Лихач А., Леньков Л., Баркарь Є., Фаустов Р. Вплив комплексної кормової добавки «Гепасорбекс» на жирнокислотний і макроелементний склад м'яса свиней. Таврійський науковий вісник : науковий журнал. Херсон: видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 127. С. 274-282.
7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посіб. / [І. І. Ібатуллін, О. М. Жуковський, М. І. Башенко та ін.]. К. : Аграрна наука, 2017. 328 с.
8. Підвищення продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень : монографія / В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, П. О. Шебанін, А. В. Лихач, Л. Г. Леньков. Миколаїв : Іліон, 2022. 275 с., 75 табл., 32 рис.
9. Попсуй В. Безпечність комбікормів для свиней. URL: <https://propozitsiya.com/ua/bezpechnist-kombikormiv-dlya-sviney>
10. Технологія виробництва продукції свиначства : навчальний посібник. М. Повод,

О. Бондарська, В. Лихач, В. Нечмілов та ін.; за ред. М. Г. Повода. К. : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с.

11. Effect of a new complex mycotoxin adsorbent on growth performance, and serum levels of retinol, tocopherol and 25-hydroxycholecalciferol in pigs fed on mycotoxin-contaminated feed / R. Faustov, V. Lykhach, A. Lykhach, M. Shpetny and L. Lenkov. Online Journal of Animal and Feed Research, 2022. Vol. 12(1). P. 107-113. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2022.2>

УДК 636.2.034:636.2.083

Д.Е. Ісмайлова, здобувач вищої освіти ОС «Магістр»

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БУЙВОЛІВ ПОРОДИ БОЛГАРСЬКА-МУРРА В УКРАЇНІ

Вступ. Використання буйволів в Болгарії бере свій виток із їх господарської діяльності. Буйволи з початком ХХ ст. використовувалися на сільськогосподарських роботах, зокрема їх використовували, як джерело м'яса, а також в якості тяглової худоби: вони мають швидкість 3 км/год, та можуть тягнути вантаж 900-1500 кг. Кількість буйволів у Болгарії на початку ХХ століття за повідомленням А.А. Агабейлі становила 500 тис. голів.

В Радянський період України не віддавалося належного значення перспективам використання цих тварин в сільському господарстві, вони навіть не були виділені з поголів'я великої рогатої худоби. Не було й спеціального стандарту та заготівельної ціни на буйвольську продукцію [1]. Ці проблеми не вирішилися і в незалежній Україні. На сьогодні спостерігається не раціональне використання вельми потужної великої рогатої худоби в господарствах різної форми власності, відсутність відповідного реєстру буйволів та загальних стандартів їх оціночної продукції в Україні.

Зразковим прикладом використання буйволів є їх селекція та розведення в Болгарії. Там в 1962 р. болгарські селекціонери задалися питанням: як можна ще підвищити ефективність використання цих тварин, зокрема її молочну продуктивність? Рішенням став імпорт індійських плідників високоудійної породи - мурра. Це було початком створення нової молочної породи – болгарський мурра. Координація виведення породи Болгарський мурра здійснювалася під науковим керівництвом науково-дослідного інституту з буйволівництва в м. Шумен, і Національним центром селекції тварин. З метою оптимізації генетичного поліпшення популяції болгарських буйволів, щодо збільшення молочної продуктивності, селекціонери розробили заходи та програми з удосконалення болгарського буйвола, запровадили штучне осіменіння. У результаті цих заходів тип місцевого Болгарського буйвола перетворився на молочний тип буйвола-мурра. Зараз у Болгарії 80% буйволів належать до цієї породи і більшість тварин сьогодні вирощується в індивідуальних господарствах [3]. Які ж переваги буйволоводства мурра і що нам варто втілити сьогодні в сільському господарстві України?

Результати досліджень. Буйвол-мурра – велика тварина, жива маса самців 800-950 кг, буйволиць 500-780 кг. Тривалість тільності становить 290-340 днів. Середній вік першого отелення перебуває в межах від 32 до 40 місяців. Міжотельний період становить 436 - 505 днів залежно від генотипу, годівлі та умов утримання [3].

При задовільній годівлі та утриманні буйволиць їх запліднюють в 17-20 міс, хоча в оптимальних умовах господарська зрілість настає у 10-12 місяців. Тварини довговічні – деякі доживають до 60 років, навіть у 45-55 років буйволиця спаровується та народжує життєздатне потомство, але тримають їх до 25-30 річного віку. Вим'я у буйволиць-мурра добре розвинене, округлої форми, то ж добре підходить для машинного доїння. Ще одним свідченням наявності високого генетичного потенціалу буйволів породи Болгарський мурра для виробництва молока високої якості є те, що багато буйволиць мають надої вищі за 2500-3000 кг молока, а деякі з них продукують понад 4500 кг молока за лактацію. Найвищі надої було отримано від помісей F2 - 5349 кг молока з жирністю 6,64% за 305 днів лактації [4].

В той же час молочна продуктивність інших порід буйволів, які використовуються в Україні, нижча, деє на рівні 1500 л. молока за 270-280 днів лактації, тому буйволи-мурра більш продуктивні для молочної продукції. При цьому варто зазначити, що виробництво буйволиного молока порівняно з коров'ячим обходиться дешевше [2]. Воно в середньому містить 7-8 % жиру (6,5-10,5) та 4,3-5,1% білка, сухих речовин до 23%, лактози до 5,1%. За кордоном гомогенізують буйволине молоко та підвищують його якість і смакові властивості, а кисломолочні продукти: мацоні, вершки, масло, сир (моцарелло) мають відмінні смакові якості та користуються великим попитом у зоні їх розведення, а тому можуть стати дуже важливим атрибутом ринку експорту з України [3].

Основним джерелом надходження буйволиного м'яса є бички. Дослідження проведені щодо відгодівельних якостей молодняка буйволів показують значні відмінності порівняно зі звичайним молодняком великої рогатої худоби. Середньодобовий приріст молодняка буйволів становить 650-1083 г. Найбільш ефективною забійною вагою визнано живу вагу 400 кг.

З м'яса буйволів-мурра виробляють відмінні сиров'ялені продукти, дозрівання яких проходить на 10-11 днів швидше, ніж інших представників великої рогатої худоби.

Ще однією перевагою буйволів-мурра є їхня травна система, вона набагато об'ємніша, порівняно з іншими представниками великої рогатої худоби (довжина кишкового в 31 раз перевищує довжину тулуба) [2]. Найбільш інтенсивне засвоєння поживних речовин у буйволів-мурра проходить в тонкому відділенні кишкового (55,8-62,5%), що свідчить про високий рівень засвоюваності кормів. А споживають вони зазвичай дешеві, грубі корми, зокрема: папороть, лобода, кропива, лопухи, осока, звичайне бадилля кукурудзи без підготовки до згодування, соломі злакових та бобових, гілковий корм та корм з болотяної рослинності. В літній час буйволи в основному харчуються тільки підніжним кормом, зрідка господарі їх підгодовують [4].

Висновок. Таким чином, при доцільному використанні вищезазначених переваг, розвиток буйволоводства вкрай перспективний для сільського господарства України. Зокрема перспектива в молочної промисловості: буйволи-мурра мають кращий удій, ніж інші породи буйволів. Буйволи достатньо довговічні та дешеві в споживанні кормів. Вони мають підвищену стійкість до кровопаразитарних хвороб. Мають задовільні забійні якості - 48-55% вихід м'яса. Показники вмісту в молоці буйволів жиру, білка та сухих речовин демонструють нам, що воно може стати базовою основою дитячого харчування та виробництва харчових продуктів високої біологічної якості, які дуже цінуються за кордоном. М'ясна продуктивність буйволів-мурра також достатньо висока. Ми маємо чудовий приклад використання цієї породи буйволів в Болгарії, що дає нам справедливе право повторити їх успіх, адаптуючи під реалії ринку сільгосппродукції України.

Всі ці переваги можна використовувати для підвищення рівня ринку експорту, що також позитивно вплине й на економічний потенціал України. Для цього варто провести ряд змін, зокрема створити в Україні науково-виробничі селекційно-генетичні державні об'єднання з буйволоводства, необхідно виділити буйволів з поголів'я великої рогатої худоби в окрему групу, позначити стандарт та заготівельну ціну на буйвольську продукцію. Також є необхідність у створенні спеціальних програм по збереженню генофонду буйволів, з виділенням

відповідного фінансування бюджетних коштів та залучанням закордонних інвестицій. Перспективи буйволівництва-мурра в Україні дуже великі, але тільки при наявності відповідних кроків, в іншому випадку, на жаль, слід очікувати поступового вимирання буйволів на території України, а з ними й потенціалу на покращення стану достатньо важливої ланки нашої сільськогосподарської промисловості.

Список використаних джерел:

1. Гузєєв Ю.В., Гончаренко І.В., Вінничук Д.Т. Перспективи розвитку буйволівництва у світі та в Україні // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи; Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 110-й річниці від дня народження доктора с.-г. наук, професора І.І. Задерія (21-23 травня 2014 р.). - Кам'янець-Подільський, 2014. – С. 12-14.
2. Гузєєв Ю.В. Сокурєнко О.І Демчук М.П. Генофонд бойволів України//Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування, - №160/1.-2001 р. - с. 291-294
3. Породата "Българска Мурра" (болг.). Асоциацията на биволовѣдите в България.
4. Цонка Пеева. Българска мурра // Породи селскостопански животни• в България . Каталог / Под общата редакция на доц. д-р Васил Николов. — 3-е изд.. — София, 2011. — С. 40—41. — 216 с. • Архивная копия от 14 апреля 2016 на Wayback Machine

УДК 636.52/.58:612.821.3/.5(1-21)

Д. М. Дьомін, студент

В. В. Мельник, д. і. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗДІБНОСТІ УРБАНІЗОВАНИХ КРУКІВ

Вчені провели досвітню кількість досліджень, щоб переконатися, що тварини володіють власною свідомістю, високоорганізованою складною поведінкою та здатні до розумових процесів. Когнітивні здібності птахів займають вагоме місце в етології, оскільки вони не є найближчими родичами людей, як ссавці, яких раніше вважали найбільш розумними серед усіх. Птахи викликають у біологів та орнітологів особливий інтерес, спонукаючи проводити багато експериментів над ними, щоб знайти підтвердження своїм припущенням, що птахи мають інтелектуальні здібності. Особливо це стосується птахів родини Воронові (*Corvidae*), до яких належать грак, галка, крук та інші. Різні вчені вказують на інтелект цих птахів [1, 2, 5-7]. Слід відмітити їхню важливість у екосистемах, оскільки вони є природними регуляторами надлишкової чисельності комах і гризунів. Окремі види давно вже стали урбанізованими птахами, оскільки вони обирають місцями свого проживання міста, де їх можна побачити у парках, лісопарках, на групах дерев тощо. Особливу увагу привертає такий вид як Крук (*Corvus corax*). Крук вважається одним із найрозумніших птахів. У зв'язку з цим, **метою нашої роботи** було вивчення результатів досліджень вчених, які свідчать про інтелектуальні здібності крука.

Використання предметів як знаряддя праці для досягнення певної мети, вказує на складну поведінку та інтелект. І вважалось, що подібні дії властиві тільки людині та мавпі. Проте у 2002 р. А.А.S Weir et al. [7] повідомили про інтелектуальну поведінку новокаледонського крука за кличкою Бетті, яка свідчить що деякі птахи також здатні використовувати предмети у своїх власних інтересах. Задача Бетті полягала в тому, що їй потрібно було витягнути відерце з прозорої вертикальної труби, в якій знаходилася їстівна винагорода. Для цього перед нею лежало два дроти: один прямий та другий вигнутий. Щоб дістати відерце, потрібен саме вигнутий дріт, але його забрав інший крук і саме в цьому моменті Бетті здивувала експериментаторів. Вона спеціально зігнула прямий дріт так, щоб він набув форму гачка та використала його, підняв відерце з винагородою. В дикій природі круки з Нової Каледонії володіли даною здібністю, використовуючи гілки дерев, щоб дістати комах з отворів дерев, але саме Бетті надала перший експериментальний доказ того, що інші тварини, окрім приматів, здатні використовувати предмети як знаряддя праці.

С. Rutz et al. [6] провели низку експериментів з вивчення природних методів виготовлення гачків у новокаледонських круків, які дали нові підказки щодо можливого походження поведінки Бетті. У ключовому експерименті 18 диких круків зробили загалом 85 гачкуватих паличок у польових вольерах у контролюючих умовах експериментаторів, для вилучення невеликих шматочків їжі з отворів, просвердлених у дерев'яних колодах. Після від'єднання гілки від дерева 10 досліджуваних круків навмисно намагались придати на кінці гілкам додаткової кривизни. Адже кривизна інструмента має важливе функціональне значення, бо коли крукам давали палицю без явного гачка, яка з одного кінця була прямою, а з іншого злегка зігнутою, то птахи користувалися саме зігнутим кінцем.

В іншому експерименті [5] на прикладі також крукових, вчені досліджували розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Для цього використовували колбу, наповнену водою, на поверхні якої плавала винагорода. Щоб дістати її, круку потрібно було кидати камінчики в посуд до тих пір, поки рівень води не підніметься настільки, щоб птиця могла дзьобом дістати їжу. Отже, круки мають певне розуміння причинно-наслідкових зв'язків.

Враховуючи дану інформацію стосовно когнітивних здібностей круків, яка зібралась завдяки етологам, у світі з'явилися проекти, які можуть використати інтелект крукових на користь людям і навколишньому середовищу.

Недопалки на сьогоднішній день є одними з найпоширеніших типів сміття у місті. Курці часто викидають недопалки у місцях, які для цього не відведені, часто посеред доріг, де ходять інші люди. Дана екологічна проблема набуває масового характеру в усіх містах.

Є повідомлення [3, 4], що два голландських промислових дизайнера Рубен ван дер Флейтен (Ruben van der Vleuten) та Боб Шпикман (Bob Spikman) зацікавились вирішенням питання прибирання великої кількості недопалок. Розмірковуючи над способом позбавлення міст і парків від недопалок, дизайнери звернули увагу на міських круків, які вже звикли перебувати серед людей. Вони знали, завдяки дослідженням вчених, про інтелектуальні здібності круків, про те, що вони здатні до навчання й можуть взаємодіяти з різними предметами. Сконцентрувавши увагу на круках, дизайнери знайшли проєкт Джошуа Клейна (Joshua Klein), який став джерелом їх натхнення. Проєкт Клейна полягав у тому, що він створив торговий автомат, навчивши круків кидати в нього монетки, щоб отримувати за це арахіс. Круки, знаючи, що завжди зможуть отримати з цього автомата їжу, шукали монетки, які можна обміняти на арахіс. Тоді дизайнери вирішили на основі проєкту Клейна створити свій власний стартап, де замість монеток круки будуть кидати в машину недопалки й отримувати за це їжу. Процес навчання птахів виконувати дану дію складатиметься з декількох етапів. Спочатку потрібно встановити автомати, де в лотку буде їжа з недопалками. Круки, літаючи сюди, запам'ятають, що зможуть тут поживитися. Далі, коли крук прилетить до автомата, у лотку вже не буде їжі, й вона буде з'являтися безпосередньо з автомата, створюючи у птаха асоціацію «автомат – їжа». Потім автомат перестане просто так видавати їжу й крук, ведучи дзьобом, шукаючи хоч щось, повинен зіштовхнути недопалок у ємність прийняття сміття, після чого в лоток падає їжа. Для закріплення результату слід неподалік від автомату розкидати недопалки, після чого птахи почнуть своє полювання. Завдяки цьому круки можуть у подальшому прибирати не тільки недопалки, а й інше дрібне сміття.

Отже, інтелектуальний потенціал круків є високим. Етологи продовжують і сьогодні досліджувати когнітивні здібності птахів, бо це великий плацдарм для нових відкриттів. І високий інтелект круків може принести свою користь суспільству та природі як на прикладі проєкту зі збором недопалків.

Список використаних джерел

1. Базиволяк С., Тишук І. Міжнародний день птахів. *Сучасне птахівництво*. 2019. №3-4. С.24-25.
2. Clayton N., Emery N. Corvid cognition. *Current Biology*. 2005. Vol. 15, № 3. R80-R81. doi:10.1016/j.cub.2005.01.020 (cell.com) URL: <http://yaroslavvb.com/papers/clayton-corvid.pdf> (дата звернення: 10.03.2023).
3. Dutch Startup Wants to Train Crows to Clean Streets of Cigarette Butts. 2017. URL: <https://www.odditycentral.com/news/dutch-startup-wants-to-train-crows-to-clean-streets-of-cigarette-butts.html> (дата звернення: 12.03.2023).
4. Dutch start-up crowded cities wants to train crows to pick up cigarette butts. Web-journal Designboom. 2017. <https://www.designboom.com/technology/crowded-cities-crows-cigarette-butts-10-07-2017/> (дата звернення: 12.03.2023).
5. Jelbert S.A., Taylor A.H., Cheke L.G., Clayton N.S., Gray R.D. Using the Aesop's fable paradigm to investigate causal understanding of water displacement by New Caledonian crows. *PLoS One*. 2014. Vol.9, №3. Article e92895. 9 p. doi: 10.1371/journal.pone.0092895. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092895> (дата звернення: 10.03.2023).

6. Rutz C., Sugasawa S., van der Wal J. E. M., Klump B. C., St Clair J. J. H. Tool bending in New Caledonian crows. *Journal Royal Society Open Science*. 2016. Vol. 3. Article 160439. 4 p. doi:10.1098/rsos.160439. URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.160439> (дата звернення: 10.03.2023).
7. Weir A.A.S., Chappell J., Kacelnik A. Shaping of hooks in New Caledonian crows. *Science*. 2002. Vol. 297, №5583. P.981. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1073433>. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1073433> (дата звернення: 10.03.2023).

УДК 637.051

Kurmei Kornelii, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ ВІВЧАРСТВА ЯК СКЛАДОВА ЕКОНОМІЧНОГО ВІДРОДЖЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

У часи випробувань воєнного стану в Україні забезпечення роботи аграрних підприємств є запорукою економічного відродження. Вагомою часткою забезпечення продовольчою безпеки є виробництво продукції вівчарства.

Підприємство СЕО «Geozem-Makariv» не зупиняло свою діяльність в період активних бойових дій під час окупації територій Київської області. При цьому, людський фактор і відповідальний професіоналізм відіграли фундаментальну роль в організації утримання тварин. Тваринники підприємства ведуть чіткий розпорядок догляду за вівцями. Регламент включає наступні процеси: формування контрольної групи овець у стаді, постійний візуальний моніторинг тварин, спеціальний догляд за заплідненими вівцями та молодняком, дотримання графіка роздачі кормів і концентратів, організація утримання овець, напування, очищення ферми та овець, правильна розкладка сіна, наявність якісної підстилки, своєчасне відокремлення тварин і розподіл їх на підгрупи, обрізка та обробка копит тощо.

При будівництві вівцеферми враховано багато заходів: тепловий баланс будівлі, ергономіку кормового столу, місця для напою тварин, ефективну вентиляцію стійл і повітря. системи обміну, правильна настройка козирка, температурного та світлового режимів, датчики контролю мікроклімату. Цей комплекс є другим етапом утримання овець.

Станом на 2023 рік, підприємство по виробництву продукції вівчарства СЕО «Geozem-Makariv» продовжує виробляти високоякісні м'ясні та молочні продукти для забезпечення даною товарною групою центральні регіони країни. Злагоджена робота усієї вертикалі управління та обслуговування функціонування підприємства забезпечило отримання ліцензії на експорт продукції за кордон, що значно розширює диверсифікаційні можливості виготовлення продукції. Таким чином, сьогодні впевнено можна розраховувати на подальший розвиток виробництва продукції вівчарства в Україні.

Шевченко В. М., студент 1 року навчання ОС «Магістр»

Грищенко Н. П. к. с.-г. н., доцент кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕХНІКИ ГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Годівля молодняку свиней у перші місяці постембріонального розвитку є важливим етапом, оскільки саме у цей період відбувається найбільший приріст живої маси тварин. Нами було проаналізовано доступні літературні джерела та встановлено, що особливе місце у сучасних дослідженнях техніки годівлі молодняку свиней займає питання вивчення доцільності використання фітогенних добавок [1; 2; 3].

Фітогенні добавки – це рослинні речовини, які додають до раціону тварин з метою поліпшення їх здоров'я та продуктивності. У дослідженні [3] було встановлено, що введення фітогенних добавок до раціону молодняку свиней позитивно впливає на приріст ваги, зменшує кількість неперетравлених решток кормів та поліпшує показники здоров'я тварин.

Дослідження показали, що фітогенні кормові добавки використовують у сучасному свинарстві як альтернативу антибіотикам для активізації росту та підвищення продуктивності тварин. Дані компоненти раціону дозволяють не лише збагатити годівлю свиней біологічно активними речовинами, але і мають високу поживність для розвитку організму тварин.

Багатьма дослідниками відмічено, що фітогенні кормові добавки покращують функції імунної системи у молодняку свиней, нормалізують гомеостаз та є засобами протидії виробничого стресу в умовах промислової технології виробництва [3; 4].

Незважаючи на позитивний вплив фітогенних добавок на продуктивність свиней також відмічається їх негативний вплив. Так, використання таких добавок може у тривалій перспективі, або з перебільшенням рекомендованих доз препаратів може мати для організму токсичний ефект із зворотними очікуваним результатам для розвитку свиней.

Таким чином, питання ефекту використання фітогенних добавок залишається відкритим для наукового дослідження у галузі свинарства.

Список літератури:

1. Гайдаш М.З. Ефективність використання бутаїну в годівлі свиней / М.З. Гайдаш, О.І. Мухін // Вісник Білгородського національного аграрного університету. – 2014. – № 2 (30). – С. 60-64. [1]
2. Коломієць Н.І. Використання біологічно активних добавок для підвищення продуктивності свиней / Н.І. Коломієць, В.І. Калетнікова, Ю.І. Кузьменко // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 7. – С. 22-24. [2]
3. Луценко С.В. Використання бутаїну в годівлі свиней / С.В. Луценко, І.Ю. Єресько // Тваринництво Причорномор'я. – 2013. – Т. 1. – С. 142-145. [3]
4. Романенко О.М. Використання фітогенних добавок у годівлі свиней / О.М. Романенко, І.М. Макарова, І.А. Ярмоленко // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19, вип. 78 (2). – С. 139-146. [4]
5. Шевченко С.М. Вплив бутаїну на показники годівлі та якості м'яса свиней / С.М. Шевченко, Ю.М. Лук'янов, В.Ю. Спринченко // Наукові праці НДІ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2018. – № 3. – С. 182-186. [5]

В. В. Молдовану, студент

М. В. Войналович, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ БДЖОЛИНИХ СІМЕЙ ГОЛОСІЇВСЬКОЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОЇ ПАСІКИ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Знання про породи бджіл є одним із важливих напрямків, що розширюють і поглиблюють знання та уявлення про найцінніший вид комах, а також спонукають нас до глибшого усвідомлення прямого впливу їх запалювальної діяльності на відтворення ентомофільних рослин і виробництво продовольчої продукції для потреб людей. У бджільництві приділяється суттєва увага природним ресурсам бджіл, раціональне використання яких у відповідних природно-кліматичних і медозбірних умовах забезпечує приріст одержуваних продуктів та збалансовує багатогранні зв'язки в живій природі (Polishchuk et al., 2010).

Визначення породної належності бджіл за особливостями екстер'єру, фізіології, етології та показниками господарської цінності сімей при наявності в ареалі особин помісного походження потребує уточнення їх показників на основі розробки нових методів досліджень, оскільки спостерігається широке варіювання ознак бджіл у межах однієї породи, популяції і навіть нащадків однієї матки (Polishchuk et al., 2010).

Українські бджоли є найпоширенішою породою в нашій країні і належить до групи аборигенних порід європейського походження, займаючи Лісостепову та Степову зони (Metlytska et al., 2010).

В своїх працях Нестерводський характеризує українську бджолу як жвава, енергійна, працююча, мало роїться порівняно з південною, далеко літає за поживною і тому продуктивніша. Вона дуже обережно вилітає, то ж її мало втрачається й сім'ї, не знесилюються в прохолодну погоду. Вошину будує гарно, мед закриває рівною, білою мов сніг покришкою, тому стільниковий мед має чудовий вигляд. Матки дуже плодючі й розплід у них безперервний, тож сім'ї швидко стають сильними і випускають ранні пої (Metlytska et al., 2010).

Таким чином, ареал поширення українських бджіл охоплює велику територію, яка поділяється на окремі зони з характерними для них особливостями природно-кліматичних умов. Відповідно і бджоли, які населяють цю територію, мають свої особливості, набуті в процесі тривалого пристосування до певних умов існування. Тому селекційна робота з українською породою має бути спрямована на виявлення та репродукцію нових популяцій, створення внутрішньопородних типів для селекційного поліпшення і підвищення продуктивності сімей (Polishchuk et al., 2010).

Список використаних джерел

1. V.P. Polishchuk, V.D. Ivanova, S.I. Taran. Egg production of bee queens of the Ukrainian breed in the conditions of the Steppe zone. Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 145 (2010) pp. 228-235.
2. O.I. Metlytska, V.P. Polishchuk, I.I. Holovetskyi, O.M. Losev. Genetic criteria of purebredness and features of the population structure of bees of the Ukrainian breed. Scientific reports of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, 145(2011) p. 211.

УДК 636.2.061:001.82

О.В. Наталич, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНДИЦІЙ ТІЛА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

На сьогоднішній день методи визначення кондицій тіла м'ясної та молочної великої рогатої худоби широко використовують у Сполучених Штатах та країнах Європейського Союзу. В Україні ці методи не набули широкого розповсюдження. Мета їх уникнути таких тлумачень як — жирна, — середня, — худа кондиція, які отримують за візуального оцінювання, через те, за нього важко об'єктивно оцінити числову величину показника тому, що волосяний покрив шкіри закриває тіло тварини, і її використовувати (Колісник, та інші, 2018). Перевагою бальної оцінки кондицій є те, що вона не потребує спеціального обладнання і достатньо точна для багатьох досліджень та розведення тварин. Основним місцем для визначення кондицій тіла у м'ясних корів є товщина підшкірного жиру на попереку — від останнього ребра до початку тазової кістки. Прощупування відкладень жиру в області попереку між клубами та останнім ребром є відносно простою системою, оскільки на латеральних краях поперечно реберних відростків поперекових хребців відсутні м'язи і усі ямки заповнює жир. Від правильного оцінювання кондицій м'ясної худоби залежать результати виробничо-фінансової діяльності господарства.

B.G. Lowman et. al. (1976) першим запропонував виражати оцінку кондицій в балах — від 1 (дуже худа) до 5 (вгодована). Оцінку в 1 бал тварина одержує за умови, що окремі поперечно реберні відростки поперекових хребців гострі на дотик, на корені хвоста немає відкладень жиру; чітко видно, як виступають клуби, корінь хвоста та ребра. У 1981 році P.M. Mulvanу модифікував 5-бальну систему оцінку у 6-бальну методику (0 — 5 балів), адаптувавши її для молочної худоби. У США 5-бальна система оцінювання вгодованості молочної худоби методами огляду та пальпації запропонована E.E. Wildman et. al. (1982). У якості альтернативи для використання за умов підприємств із значною кількістю худоби під час безприв'язного утримання виступила також система оцінювання D.F. Earle (1976), яку використовували для зручності лише метод огляду. У 1989 році A.J. Edmonson et. al. уточнили 5-бальну систему оцінювання вгодованості тіла для корів голштино-фризької породи. За Edmonson A.J. (1989) кондиції тіла оцінюють у восьми місцях: 1 — остисті відростки хребців на попереку; 2 — перехід (лінія) між поперековими і остистими відростками хребців; 3 — область кінців поперечних відростків хребців; 4 — перехід від поперечних відростків до голодної ямки на правому боці тулуба; 5 — сідничні горби і клубові горби; 6 — область між стегною кісткою і сідничними горбами; 7 — область між клубами; 8 — область виходу із тазової порожнини.

Великий внесок в уточнення бальної оцінки (BCS) внесли американські дослідники на чолі з J.D. Ferguson (1994). Вони довели, що стан тіла можна розділити на 0,25 одиниць між 2,5 і 4,0 включно. Нижче 2,5 і понад 4,0 стан тіла можна розділити лише на 0,5 одиниці. Поряд із удосконаленням 5-бальної системи оцінки вгодованості молочної худоби, окремим напрямком розвитку BCS є також оцінка кондицій великої рогатої худоби м'ясних порід. У цьому відношенні були запропоновані 8-, 9- і навіть 10-бальні системи оцінювання BCS. За американською системою, вгодованість тварин оцінюють за шкалою від 1 до 9 балів, де одним балом оцінюють худу тварину, а 9 балами — тварин з виставковою категорією вгодованості.

Тварини, оцінені 5 балами, мають середню вгодованість, до якої потрібно доводити все поголів'я. Вона дає змогу швидше поділяти худобу за її потребами в поживних речовинах і таким чином сприяє підвищенню ефективності її годівлі, оскільки встановлено тісний взаємозв'язок між вгодованістю і зміною живої маси.

В Україні розпочато навчання менеджерів з м'ясного скотарства щодо визначення BCS за 5-бальною методикою (Угнівенко, та інші, 2010) освоєння і впровадження в Україні практичних

методів визначення кондицій тіла для великої рогатої худоби нададуть змогу об'єктивніше їх оцінювати, що позитивно вплине на продуктивність тварин.

Список використаних джерел

1. Колісник, О.І., Угнівенко, А.М., Антонюк, Т.А., & Прудніков В.Г. (2018). М'ясна продуктивність великої рогатої худоби: монографія. Київ: «ЦП Компринт», 2018. 429.
2. Lowman, B. G., Scott, N. A., & Somerville, S. H. (1976). Condition scoring suckler cows. *Bulletin-East of Scotland College of Agriculture*, 6, 1-31.
3. Mulvany, P. (1981). 6.5 Dairy cow condition scoring. *BSAP Occasional Publication*, 4, 349-353. doi:10.1017/S0263967X00000690
4. Wildman, E. E., Jones, G. M., Wagner, P. E., Boman, R. L., Troutt Jr, H. F., & Lesch, T. N. (1982). A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *Journal of dairy science*, 65(3), 495-501. doi:10.3168/jds.S0022-0302(82)82223-6
5. Earle, D. F. (1976). A guide to scoring dairy cow condition. *J. Agric. (Victoria)*. 74. 228-231.
6. Edmonson, A. J., Lean, I. J., Weaver, L. D., Farver, T., & Webster, G. (1989). A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of dairy science*, 72(1), 68-78. doi:10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0
7. Ferguson, J. D., Galligan, D. T., & Thomsen, N. (1994). Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *Journal of dairy science*, 77(9), 2695-2703. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77212-X
8. Угнівенко, А.М., Антонюк, Т.А., Коропець, Л.А., Носевич, Д.К., Себа, М.В., & Повозніков, М.Г. (2010). Практикум із спеціалізованого м'ясного скотарства: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта. 257.

І.С. Коротков, студент
М.В. Войналович, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ АКАЦІЄВОГО МЕДУ В УМОВАХ ГОЛОСІЇВСЬКОЇ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНОЇ ПАСІКИ

Акацієвий мед-один із найкращих сортів. Свіжий мед світлий, прозорий, майже безбарвний, зеленуватого кольору і дуже повільно (від одного до трьох років) змінюється від білого до золотистого кольору, перетворюючись на дрібні кристали.

Технологія меду процес виробництва та кондиціонування меду (обробка продукту), що включає розпечатування вулика, вилучення меду шляхом центрифугування або пресування, проціджування, зливання, перекачування, відстоювання, змішування, видалення води, пастеризацію, кристалізацію, розпускання та темперування. Найкращий час для збору стільників - коли вони закриті щонайменше на 1/3. Цей факт вказує бджоляру на те, що мед дозрів, а отже, його вологість доведено до значення, необхідного для його збереження.

Розпечатування стільників - це механічне видалення (звідси термін "розбрусування") кришечки стільника, перги, шляхом розрізання, проколювання та вибивання її за допомогою ручних або механічних пристроїв. Зрізають забрус спеціальними ножами, які нагрівають гарячою водою, паром, електроенергією, або віброножами, що здійснюють зворотно-поступальний рух. Температура ножа становить 65-70°C, що збігається з температурою плавлення воску.

Незалежно від методу, який використовується для зняття воскових кришечок, збирається значна кількість меду. Їх можна розділити за:

- а. Фільтри та преси,
- б. центрифуги зі спеціальними крильчатками,
- в. плавлення при контрольованих температурах, щоб не пошкодити властивості меду.

Мед, який добувають із стільників відкачуванням на медогонках, називають центробіжним – це рідкий мед. Перевагою радіальної медогонки є її висока продуктивність, оскільки немає необхідності зупиняти медогонку для обертання стільників. Мед у стільниках із запечатаними комірками – стільниковий. Фільтрація (проціджування) меду. Для видалення з меду грубих механічних домішок (воскових зерен, уламків стільників, личинок тощо) використовують фільтрувальний пристрій з металевої сітки (10-86 отворів на 1см²) або тканини різних форм і розмірів. Для покращення фільтрації меду поверх нижньої сітки кладуть три-чотири шари капронової тканини або марлі.

Розлив і маркування - Мед розливається в невеликі харчові контейнери. Маркування продукту є обов'язковим. У цьому контексті, для того щоб наблизитися до визначення меду і сприйматися споживачами як натуральний продукт, що не зазнав прямих або непрямих змін, важливо, щоб мед, вироблений та упакований бджолярами, був обов'язково маркований. Хімічний склад меду. Мед надзвичайно багатий за хімічним складом. Особливо багатий мед: він містить до 300 речовин та елементів.

Список використаних джерел:

1. Виробництво, зберігання та переробка продукції бджільництва: підручник/ С. О. Петренко та ін. Одеса, 2016. 536 с.
2. Технологія одержання бджолиного меду та методи лабораторного дослідження його якості. Видавництво та друк ПП "Віпол" м. Київ, 2013 р.

3.Посібник з належної практики бджільництва URL:https://blacksea-cbc.net/images/BSB136_ITM_BEEBSB_Beekeeping_Good_Practice_Guide_UA.pdf (дата звернення: 23.03.2023).

4.Технологія виробництва продукції бджільництва: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ О.П. Разанова, О.І. Скоромна.Вінниця, 2020. 408 с

УДК 638.11

Н. В. Білько, студент

М. В. Войналович, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ СПОСОБУ ФОРМУВАННЯ СІМ'Ї – ВИХОВАТЕЛЬКИ НА ЯКІСТЬ БДЖОЛИНИХ МАТОК

Українське бджільництво переживає період трансформації і з кожним роком методи пасічництва вдосконалюються. Маткарство також переживає часи трансформації, адже кількість фахівців із року в рік все меншає, відповідно запит на бджолиних маток гарної якості кожного року зростає.

Сучасне бджільництво налічує безліч способів формування сімей-вихователок, які використовують на практиці та користуються популярністю серед різних прошарків пасічницької спільноти. Кожен спосіб має право на існування. Для того, щоб визначити якість, або ефективність того чи іншого способу нам потрібно більш детально розібратися в тому, які фактори є вирішальними для визначення ефективності способу формування сімей-вихователок.

Формування сім'ї-вихователки для штучного методу виведення маток передбачає осиротіння бджолою сім'ї. Розглянемо, яким чином формують такі сім'ї сучасними способами. Джин Ф. [1] зазначає, що бджолина сім'я після весняного обльоту і головної ревізії розпочинає новий цикл свого розвитку старі бджоли замінюються на нові весняні. Їх завдання полягає в підготовці до головного медозбору. В цей період відбирають сім'ї, які підійдуть для виведення маток, для перетворення їх на сім'ї-вихователки.

Після відбору сімей, автор способу рекомендує відбирати розплід із сімей-донорів та підсилювати майбутні вихователки. Підсилення потрібно проводити для того, щоб в найкоротші терміни набрати велику бджолину масу, яка стабільно буде забезпечувати температурний режим у вулику не менше ніж +35 °С. Така температура дозволяє розвиватися личинкам відтворюючи повністю природний цикл розвитку личинок маток. Інші науковці стверджують, що така сім'я має бути забезпечена вуглеводним і білковим кормом, а на пасіці в вільному доступі має бути вода. Після нагромадження достатньої кількості розплоду, необхідно ізолювати матку з певною частиною бджіл в однорамковому або дворамковому ізоляторі. Це потрібно для того, щоб матка не відкладала яйця в основному гнізді і щоб за 10 днів весь розплід в гнізді, крім ізолятора, був запечатаним [2].

Деякі автори стверджують, що після того, як розплід досягне необхідної зрілості, потрібно відсадити матку з двома рамками в ізольований вулик. Або помістити в ізолятор. Через добу в таку сім'ю необхідно давати личинки в мисочках, які ми заранню підготували і відібрали з материнських сімей. Такий спосіб забезпечить високий прийом маток, якщо маніпуляції були виконані вчасно і совісно [3].

Існує спосіб формування сімей-вихователок шляхом підготовки безматочної сім'ї-вихователки з різновікових розплодом. Його використовували Semet O. і Ethem O. [3] при отриманні невеликої кількості маток, тому що така сім'я може виростити тільки 3-4 партії

маточників, які знаходяться в сім'ї від моменту щеплення і до виходу маток. При періодичному підсилюванні розплодом вчені зрозуміли, що цей термін можна збільшувати і використовувати сім'ю-вихователю протягом усього сезону. Від родини за 6-24 години до постановки прищеплювальної рамки відбирали матку і перевіряли, чи немає на стільнику ройових маточників. За схожого методу Mark J.[4] формував гніздо таким чином, щоб бджоли щільно обсиджували всі залишені в гнізді стільники [4]. Біля протилежних стінок вулика ставили медові стільники потім з пергою і розплодом, а в центрі між печатним розплодом залишають широку вуличку до 30 мм, так званий «колодязь» тобто місце для постановки в неї прищеплювальної рамки з личинками. У такій широкій вуличці накопичується велика кількість молодих бджіл-годувальниць, які при постановці прищеплювальної рамки відразу ж починають годувати личинок. Прищеплювальну рамку треба ставити обережно, щоб не потривожити присутніх в «колодязі» бджіл. Оптимальний час постановки першого прищеплювальної рамки з племінними личинками після відбору матки визначають за такими ознаками: сім'я гуде, бджоли бігають по передній стінці в пошуках матки [5].

Будь-який метод формування сімей-вихователюк буде ефективно працювати, якщо бджолар достовірно оцінив всі ризики та кількість виводимих маток які для нього потрібні. При цьому потрібно враховувати біологічні особливості розмноження бджіл та станку розвитку природи.

Список використаних джерел

1. Джин Ф., Эмсен Б., Додологлу А. 2005. Вплив періоду формування и методу прививки на вирощених бджолиних маток. Дж. Заявл. Аним. Вип., 27: 45–48.
2. Dodologlu, A., Emsen, B. and Gene, F. 2019. Comparison of some characteristics of queen honey bees (*Apis mellifera* L.) reared by using doolittle method and natural queen cells. J. Appl. Anim. Res., 26: 113–115.
3. Samet O., Ethem O., 2018. The Effects of Age and Number of Grafted Larvae on Some Physical Characteristics of Queen Bees and Acceptance Rate of Queen Bee Cell. Turkish Jornal of Agriculture., Res., 18: 12–15.
4. Mark J., 2020. Rearing Queen Bees. Jornal Primefacts., Res., 5: 1-5.
5. Войналович М.В. Вплив способу формування сім'ї-вихователюки на їх продуктивність / М.В. Войналович // Тваринництво України. 2004. – № 11. – С. 11-13.

УДК 636.03:636.4

Н.О. Дудка, студент

Р.М. Уманець, к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У СВИНАРСТВІ

Досягнення сучасного свинарства можуть відігравати важливу роль у вирішенні глобальних проблем, таких як забезпечення продовольства для зростаючої світової кількості населення, боротьба зі зміною клімату та забезпечення сталого розвитку галузі.

Завдяки постійним інноваціям у галузі свинарства, фермери можуть забезпечувати виробництво продуктів харчування в ефективний та екологічно чистий спосіб [3]. Використання новітніх технологій та генетичного відбору дозволяє підвищити продуктивність свиней та забезпечити високу якість продукції.

Для ефективного планування розвитку свинарства необхідно враховувати сучасні тенденції галузі, це:

1. Ефективне використання ресурсів. Світове свинарство постійно шукає способи зменшення витрат на виробництво свинини, збільшення продуктивності свиней та зниження негативного впливу на довкілля [1].

2. Здоров'я та гігієна. Свині піддаються пильному контролю на наявність захворювань та інфекцій. Відбувається розвиток нових методів профілактики та лікування захворювань, які дозволяють забезпечити здоров'я свиней та безпечність продуктів харчування [2].

3. Генетичний відбір. Використання сучасних методів генетичного відбору дозволяє підвищити продуктивність свиней та отримати нові генетичні лінії, які відповідають вимогам ринку та споживачів [3].

4. Використання новітніх технологій. Застосування сучасних технологій у свинарстві дозволяє автоматизувати процеси виробництва та забезпечити високу якість продукції [4].

5. Забезпечення високої якості продукції. Завдяки використанню новітніх технологій, ефективному використанню ресурсів та генетичному відбору, свинарство може забезпечити високу якість свинини та інших продуктів харчування тощо [1].

Усі ці тенденції в сучасному свинарстві допомагають забезпечити ефективне виробництво та високу якість продукції, зменшити витрати та знизити негативний вплив на довкілля, а також забезпечити безпеку та здоров'я тварин, а споживачів якісними продуктами харчування.

Насамперед, сучасні технології дозволяють ефективно контролювати умови утримання свиней, забезпечуючи їм комфортні умови і підвищуючи їхню продуктивність. Наприклад, сучасні системи контролю мікроклімату та освітлення в приміщеннях для утримання свиней забезпечують оптимальні умови для зростання тварин, що позитивно впливає на якість і кількість продуктів.

Крім того, важливим елементом сучасного свинарства є генетичний відбір. Спеціалісти вибирають найпродуктивніших свиней з максимальною м'ясистістю, щоб покращити якість і кількість продукції. За допомогою сучасних генетичних методів можливо виводити нові породи свиней з покращеними характеристиками.

Також, сучасне свинарство активно впроваджує інноваційні методи вирощування та годівлі свиней, такі як використання натуральних кормів та розумних систем годівлі. Це дозволяє підвищити якість продуктів і знизити ризик використання хімічних речовин та інших шкідливих домішок у кормі.

Не менш важливим аспектом є забезпечення сталого розвитку свинарства, що полягає у зменшенні впливу галузі на довкілля. Наприклад, сучасне свинарство активно впроваджує відновлювані джерела енергії, такі як сонячні та вітряні електростанції, що зменшує використання енергії з вугільних та інших шкідливих джерел.

Свинарство впроваджує інноваційні підходи до виробництва, такі як використання штучного інтелекту, блокчейн-технологій та інтернету для збільшення продуктивності та контролю якості продукції.

Також, у свинарстві активно використовуються цифрові рішення для відстеження та контролю якості харчових продуктів на всіх етапах виробництва, від годівлі свиней до транспортування та зберігання.

Нарешті, свинарство активно працює над розвитком екологічної свідомості серед фермерів та споживачів. Це означає, що свинарство працює над зменшенням використання пестицидів та інших хімічних речовин у годівлі свиней, розвитком методів переробки відходів та використанням відновлюваних джерел енергії.

Загалом, сучасне свинарство забезпечує збільшення продуктивності, ефективність та якість продуктів, що виробляються. Постійні інновації та розвиток галузі допоможуть забезпечити сталість та ефективність продукції, а також забезпечити безпеку та якість продуктів для споживачів у всьому світі.

Отже, сучасне свинарство є важливою галуззю, яка використовує новітні технології, з дотримання всіх необхідних аспектів. Якщо врахувати всі твердження то свинарство може вийти на новий рівень продуктивності.

Список використання джерел

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: стат. зб. / за ред. О. М. Прокопенко Державна служба статистики України. – К., 2018. - 59 с.
2. Звіти компанії SustainAgri Group та DanBred, available at: <http://https://danbred.com/en/avlssystemuk/documentedresults/> (Accessed 17 Oct 2018).
3. Калінчик М.В. Методичні та практичні аспекти економічної оцінки ресурсозберігаючих технологій у сільському М.В. Калінчик, М. І. Толкач// Економіка АПК. – 2007. – №11. – С. 86-91., с.5
4. Практичний довідник експортера м'ясної продукції, available at: <http://ukrainianfood.org/uk/post/prakticnij-dovidnik-eksportera-masnoi-produkcii> (Accessed 18 Oct 2018).
5. Тваринництво України за 2017 рік: стат. зб. / за ред. О. М. Прокопенко; Держслужба статистики України. – К., 2017. - 165 с., с.42, 128, 129

УДК 636.39: 591. 5 (477.74)

О. В. Гранат, студентка

Н. В. Богданова, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ОСОБЛИВОСТІ МАТЕРИНСЬКОЇ ПОВЕДІНКИ КІЗ

Численними дослідженнями, які проведені у тваринництві, доведено позитивний вплив матері на продуктивні якості нащадків. Материнський організм впливає на плід як генетично, так і середовищно. Умови ембріонального розвитку і постембріональний період годівлі молоком повністю залежать від здоров'я матері. Поведінка – це один із найважливіших способів активного пристосування тварин до умов оточуючого середовища, що забезпечує виживання й успішне відтворювання як окремої особини, так і виду в цілому [4].

У диких кіз козенята залишаються з матір'ю від народження до одинадцяти-дванадцяти місяців [2]. Стосовно формування поведінки тварин Bungo et al. [1] припускають, що відлучення не повинно відбуватися раніше шести-семи тижневого віку. При промисловому виробництві молока більшість європейських фермерів застосовують штучне вигодовування молодняку, що викликає потребу в науковій оцінці систем вирощування з різним ступенем доступу до матерів як великої рогатої худоби, так і дрібних жуйних тварин [3]. Раннє відлучення козенят від козематок досить часто викликає значний стрес та гальмує подальший розвиток молодняку. Окрім цього можливе порушення відтворювальної здатності і материнської поведінки у кіз. Нині дослідження поведінки та animal welfare є досить актуальним питанням. Саме тому *метою даної роботи* було проаналізувати літературні джерела та визначити первинну поведінку козематок після окоту, процес формування взаємозв'язку козематка-козеня та фактори, що на нього впливають.

Модель материнської поведінки характеризується значною варіативністю серед ссавців. Її етологічні характеристики залежать не лише від скоростиглості молодняку, але й від різноманітних поведінкових реакцій виду (соціальна поведінка) [5].

Материнська поведінка кози активується під час родів, частково під впливом стимуляції (подразнення) шийки матки. Одразу після окоту козематки доглядають будь-яке козеня, але потім починають розпізнавати та вигодовувати лише власне [6]. Спершу козематки активно облизують своїх новонароджених. Це є найпершим контактом, який має важливе значення для формування зв'язку козематка-козеня. Кози швидко встановлюють вибіркового зв'язок з дитинчам за допомогою нюху. Вони також розвивають візуальне та акустичне розпізнавання козеняти. Такі сигнали формуються упродовж 4 годин після народження. Акустичне розпізнавання формується близько 48 годин [6, 7]. У кіз материнський зв'язок встановлюється у перші 2 години, що призводить до подальшої відмови від інших дитинчат. Матки відганяють усіх інших козенят від вим'я, допускаючи до нього лише власне. Іноді від 5 до 10 хвилин контакту з новонародженим достатньо для того, щоб зв'язок утворився [6, 7].

Козенята здатні самотійно стояти зазвичай уже через 10-30 хвилин після народження. Вони притискаються до тіла своєї матері, швидко знаходять вим'я і вже через 30-60 хвилин можуть успішно смоктати молозиво [5]. Сигнали, які надає козеня під час смоктання необхідні для підтримання материнського інстинкту, але саме смоктання не має першочергового значення. Присутність козеняти також модулює гормональну відповідь на стимуляцію вимені та впливає на відновлення післяродової статеві активності самки [6, 7]. Є думка, що встановлення зв'язку козематка-козеня може бути порушено у результаті недостатнього рівня годівлі матки у другій половині кітності [6].

Якщо відразу відлучати новонароджених козенят, кози демонструють материнську поведінку спонтанно та лише протягом короткого часу після окоту. Можна припустити, що нездатність кіз проявляти материнську турботу після відлучення козенят пов'язана з тим, що

вони не мали можливості контактувати з ними. Відлучене таким чином потомство, у свою чергу, має більш низьку резистентність і схильність до різних захворювань. Тому перші години після окоту є критичним періодом для створення материнського зв'язку із козеням [5].

У багатоплідних кіз спостерігається більш тривалий період опіки за козенятами. Це свідчить про наявність чутливого періоду для встановлення взаємозв'язку між новонародженим козеням і його матір'ю, який контролюється фізіологічними факторами, пов'язаними з окотом. Деякі дослідження підкреслюють роль змін у периферичній циркуляції обох стероїдних гормонів, прогестерону та естрадіолу. Проте рецепторна стимуляція матки, викликана евакуацією плода індукує вивільнення гіпоталамусом окситоцину, який впливає на прояв материнської поведінки. Загалом, естроген і рецепторна стимуляція шийки матки викликають тимчасовий стан чуйності матері, який триває кілька годин, і взаємодія з новонародженими сприяє її зміцненню та подовженню [5].

Козенята демонструють велику різноманітність у поведінці після народження, але зазвичай, як і ягнята та телята, вважаються «переховувачами». Час, у період якого козенятко ховається, різний і може коливатися від двох днів до двох тижнів. Після фази «переховування» козенята починають слідувати за матір'ю і тісно прив'язуються до неї. У віці одного тижня козенята вже починають контактувати з іншим ровесниками. Формування соціальних груп залежить від таких факторів як наявність молодняку одного віку, вплив умов навколишнього середовища та щільність тварин у групі [2].

Отже, провівши аналіз літературних джерел, можна зробити висновок, що на формування зв'язку між козематкою та козеням впливають як фізіологічні фактори післяродового періоду, так і фактори взаємодії з новонародженими козенятами. До фізіологічних факторів можна віднести: підвищення вмісту прогестерону та естрадіолу, окситоцину, а також рецепторне подразнення шийки матки протягом окоту; до етологічних факторів – облизування, обнюхування, візуальне та акустичне розпізнання козеняти, смоктання молозива (частково) та фізична присутність козеня. Раннє відлучення козенят від козематок може негативно вплинути на репродуктивну активність козематки, а також знизити резистентність козенят до умов навколишнього середовища, підвищити схильність до захворювань та смертність серед молодняку.

Список використаних джерел

1. Bungo, T.; Shimojo, M.; Nakano, Y.; Okano, K.; Masuda, Y.; Goto, I. Relationship between Nursing and Suckling Behaviour in Tokara Native Goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1998. 59. p. 357–362.
2. Winblad von Walter, L., Forkman, B., Högberg, M., Hydbring-Sandberg, E. The effect of mother goat presence during rearing on kids' response to isolation and to an arena test. *Animals*, 2021. 11(2), 575.
3. Agenäs, S. Editorial: We Need to Bring the Calves Back to the Dairy Cows. *J. Dairy Res.*, 2017. 84. 239.
4. Яцина, О.Ф. Зоопсихологія : навч.пос. Ужгород: УжНУ «Говерла», 2010. С. 49-117.
5. Hernández, H., Terrazas, A., Poindron, P., Ramírez-Vera, S., Flores, J. A., Delgadillo, J. A., ... & Serafin, N. Sensorial and physiological control of maternal behavior in small ruminants: Sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2012. 15(1). S91-S102.
6. Poindron, P., Terrazas, A., Montes, M. D. L. L. N., Serafin, N., Hernández, H. Sensory and physiological determinants of maternal behavior in the goat (*Capra hircus*). *Hormones and behavior*, 2007. 52 (1). 99-105.
7. Poindron, P., Keller, M., Lévy, F. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Dev. Psychobiol.*, 2007. 49. 54–70.

УДК 638.14.06

Я. М. Маліцький, студент

М.В. Войналович, канд. с.г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОГО МЕДУ В УМОВАХ ПП «ГАЛЕКС АГРО»

Мед - це природний продукт, який має багато корисних властивостей для здоров'я людини. Однак, якщо на певних етапах, при його виробництві, прямо або опосередковано використовуються хімічні засоби, то він може містити шкідливі речовини, які можуть негативно впливати на здоров'я.

На відміну від звичайної технології, технологія органічного виробництва базується на застосуванні лише природних та екологічно чистих методів і засобів без використання будь-яких штучних препаратів, добрив та пестицидів. Такий підхід гарантує, що мед містить тільки корисні для здоров'я речовини. Також, це допомагає зменшити вплив сільського господарства на довкілля і, нарешті, бджоли, які забезпечують запилення рослин, не потрапляють у контакт з отрутохімікатами, що може мати позитивний вплив на їхнє здоров'я та популяцію. [1, 3] Саме тому можна передбачити, що дедалі більше споживачів будуть звертати увагу на органічний мед - продукт, який виробляється з використанням екологічно чистих методів. Однак, важливим аспектом, є підвищення свідомості споживачів про переваги органічного меду. Це можна зробити шляхом проведення освітніх кампаній та забезпечення доступної інформації про продукт та його виробництво.

Органічне виробництво стає все більш популярним в світі. Багато країн вже займаються виробництвом органічного меду та активно розвивають цю галузь. За даними ФАО 2020 року Румунія є одним з найбільших виробників органічного меду в Європі, а Мексика - у світі. [2,7] Український ринок органічної апіпродукції теж динамічно зростає, проте обсяги є нижчими порівняно зі світовими. Протягом 2017-2020 років кількість операторів, що займаються органічним бджільництвом, зросла від 0,2 до 10,2%, станом на 2020 рік налічувалося 50 органічних пасік, ще частина знаходяться у перехідному періоді. [4]

Загалом органічне бджільництво в Україні має великий потенціал та перспективи, оскільки в країні є великі площі екологічно чистих земель. Крім того, органічне бджільництво може бути вигідним для фермерів, оскільки воно дозволяє отримувати високу ціну за продукцію та зменшувати витрати на хімічні добрива та пестициди. Але для реалізації цього потенціалу також необхідна підтримка уряду та розвиток інфраструктури для органічного бджільництва в Україні, таких як сертифікаційні органи та організації з продажу органічної продукції. Загалом, органічне бджільництво може стати важливою галуззю для економіки України, яка вже зараз є однією з найбільших виробників меду у світі. [5]

На жаль, існує проблема підробки органічного меду, тому споживачам важливо звертати увагу на сертифікати та маркування продукту, які підтверджують його органічне походження. Також важливо, щоб споживачі довіряли лише довіреним виробникам та продавцям органічного меду. [6]

Отже, органічне виробництво, в тому числі виробництво меду, має велику важливість не лише для здоров'я людини, але й для збереження довкілля та популяції бджіл та має великі перспективи виробництва. Однак, важливо, щоб споживачі мали розуміння переваг даного продукту та довіру до виробників та продавців органічного меду, а також звертали увагу на сертифікати та маркування продукту, які підтверджують його органічне походження.

Список використаних джерел:

1. International Federation of Organic Agriculture Movements. (2019). Organic agriculture worldwide: Key results.
2. National Honey Board. (2021). Organic honey.
3. Organic honey: A comprehensive insight on its health benefits and production (2018). Adeboye, O., Abubakar, A. & Sani, A. Journal of Medicinal Plants Research, 12(7), 63-72.
4. Organic Production and Food Safety : collection of Works of the Participants of the X International Scientific-Practical Conference, dedicated to the centenary of the Polissia National University, Apr. 21-22, 2022. Zhytomyr: Polissia National University, 2022. 405 c
5. https://www.journalbeekeeping.com.ua/index.php/1_4/article/view/19/115
6. <https://organicstandard.com.ua/ua/info/articles/891-problema-pidrobki-organichnogo-medu-aktualniy-zakonoproekt-pro-peredavannya-dannyh-pro-killist-sertifikovanih-hektariv-sertifikatovanih-gospodarstv-ta-pidpriyemstv-organic-standard>
7. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>

УДК 619:616. 988. 73:636.93

С. С. Гаврилюк, студент

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЧУМА М'ЯСОЇДНИХ: ВИНИКНЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ ХВОРОБИ

Вступ. Чума м'ясоїдних – це висококонтагіозне заразне захворювання, що викликається вірусом Canine Distemper, вражає дихальну, нервову та шлунково-кишкову системи цуценят і собак хутрових звірів. Проявляється через лихоманку, запалення слизових оболонок, ураження шкіри, діарею. Бере свій початок за часів одомашнення собак. В дикій природі поширена повсюдно. Так, перший випадок чуми на території України зафіксовано у 1762 році в Криму, і отримав назву «Кримська хвороба». Вірусну природу хвороби вперше довів вчений Карре [1].

Постановка проблеми. Симптоми та характеристики хвороби чуми м'ясоїдних, та способи їх подолання у 2023 році.

Мета дослідження. Поширити знання про висококонтагіозну хворобу м'ясоїдних, охарактеризувати її збитки, методи профілактики та лікування.

Результати дослідження. Чума м'ясоїдних була офіційно визнана і описана в другій половині XVIII ст, має іншу назву «Кримська хвороба», адже була зафіксована також у 1762 році на території Кримського півострова. У 1905 році у Франції, науковець Карре виявив вірус, за що хвороба має іншу назву «Хвороба Карре», а вірусна природа й опис належить Данкіну й Лейдлоу (1926 р). Завдає величезну кількість збитків як економічних так і епізоотологічних, отже є важливою з точки зору дослідження, та розуміння об'єктивної патогенності цього захворювання, також можливістю подолання у XXI столітті [4].

Хворобу Карре викликає РНК-вірус розміром 115-160 нм з сімейства Paramyxoviridae. Вірус вражає таких тварин як червоні лисиці, песці, норки, свійські собаки. Летальність м'ясоїдних у наш час може досягати 80–100%, у дорослих тварин значно менше – 30–50% [3]. Собаки належать до соціального типу тварин, схильними до стадності, що сприяє розповсюдженню хвороби між «знайомими» та «незнайомими» тваринами. Період за який хвороба може себе проявити в середньому становить 10 днів. Перебіг хвороби протікає надгостро, гостро та хронічно. Для перебігу чуми характерний типово яскравий прояв клінічних ознак: виділення з носа, втрата апетиту, блювання, пневмонія, зниження температури або підвищення, гарячка, енцефаліт, синдром «набрякання мозку», ураження дихальних шляхів, кон'юнктивіт. Анамнез і клінічну картину, діагностику проводить досвідчений фахівець який і застосовує лікування відповідно до діагнозу і диференціації хвороби від таких хвороб як ентерит, енцефальоз, лептоспіроз, дерматит. Вирішальними показниками є результати лабораторних досліджень патологічного матеріалу, відібраного від хворих чи загинувших тварин. Таким чином, в сучасних умовах вияв чуми багатолікий і неспецифічний [6, 7].

Нещодавно довели, що вірус чуми собак може бути присутній у плазмі крові, яка і протікає організмом, а також у лейкоцитах. Віруси потрапляють у зовнішнє середовище зі слиною собак, сечею і екскрементами, зі злущеними часточками шкіри (епідермісу) тощо. Хвороба реєструється впродовж усього року, однак частіше навесні та восени. За допомогою лабораторних методів вірус в організмі хворих тварин виявляється в крові, селезінці, кістковому мозку, лімфатичних вузлах, носових виділеннях. Добре розмножується в курячих ембріонах, первинних і перещеплюваних культурах клітин. Матеріалом який

заражений (10 %-ва суспензія печінки загиглих тварин) обробляють первинну культуру клітин нирок хутрових звірів з подальшою індикацією вірусу в РГА та обов'язково виділеного вірусу за нейтралізації цитопатогенної дії сироватки яка є специфічною. Можна застосувати наступні методи: РІФ, ІФА, виявлення тілець-включень, РПГА, РЗГА, РДП. При розтині трупа помічають: Міокард в'ялий, блідий, труп виснажений, печінка збільшена, набряк легень, в ШКТ ерозії, виразки, точкові і полостинчасті крововиливи в сечовому міхурі, навколо очей засохлий ексудат [5].

З метою специфічної профілактики застосовують гіперімунні сироватки та глобуліни. Пасивна імунізація (введення антисироваток з метою профілактики) може бути використана при небезпеці зараження. Першу вакцинацію проводять у 8-тижневому віці, другу – через 2-3 тижні або місяць. Наступні щеплення роблять раз на рік. Найвирішальний чинник лікування виховання є своєчасно надана професійна допомога і комплексний підхід. Перед виконанням профілактичної вакцинації дегельмінтизація і обробка від ектопаразитів мають рекомендаційний характер. Для захисту клітин передові лікарі використовують інтерферони-канівірекс, міксоферон, кинорон, імуностимулятори. Люди не хворіють на чуму м'ясоїдних тим самим догляд за хворим собакою не призводить до хвороби людей [2].

Величезна кількість різних видів господарств, ферм по розведення песців, норок, епізоотична ситуація стосовно домашніх собак та диких звірів вимагає особливої уваги, адже збитки та наслідки є вагомими і болючими, як для власників так і для внутрішньої безпеки тварин всередині держави в цілому.

Висновки. Чума собак (Canine Distemper, CD; Чума м'ясоїдних) – надзвичайно контагіозна повсюдно поширена інфекційна хвороба диких хутрових звірів та домашніх, що викликається вірусом. Часто закінчується смертельними наслідками. Найчастіше зараження відбувається при прямому контакті між сприйнятливим собакою та інфікованими собаками або дикими тваринами. Вакцини проти CDV забезпечують довгий імунітет і ефективність вакцин проти CDV наближається до 99% завдяки чому формується стійкий тривалий імунітет впродовж декількох днів в залежності від виду.

Список використаних джерел

1. Canine Distemper, AVMA. Режим посилання: <https://www.avma.org/resources/pet-owners/petcare/canine-distemper>
2. Головне управління Держпродспоживслужби у Полтавській області Режим посилання: <http://polvet.gov.ua/uk/news/uvaga-chuma-m-yasoyidnyh/>
3. Чума собак. Режим посилання: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BA
4. Чума тварин. Режим посилання: <https://studfile.net/preview/1840334/>
5. Рудик С.К., Кришталюк Б.В. Анатомія свійських тварин. Режим посилання: <http://kizman-tehn.com.ua/wp-content/uploads/2017/09/Anatomiya-s.g.-tvarin.pdf>
6. Симптоми чуми м'ясоїдних. Режим посилання: <https://vetonline.pro/uk/blog/chumka-u-sobaki.html>
7. Чума м'ясоїдних: симптоми, діагностика, лікування. Режим посилання: <https://kafedra.com.ua/chuma-myasoyidnih-u-sobak-simptomi-diaagnostika-likuvannya/>

УДК 636.52/.58.034.083:631.227

М. І. Сахацький, д. б. н., професор

В. О. Кучмістов, аспірант

М. В. Прихітько, студент

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ЯЄЦЬ ЗА УТРИМАННЯ КУРЕЙ У КЛІТКАХ 12-ЯРУСНИХ БАТАРЕЙ

Виробництво харчових яєць на промисловій основі базується в Україні на використанні курей яєчних кросів. Потужні підприємства та комплекси утримують їх переважно в кліткових батареях різних виробників з поступовою заміною зношених 1–3-ярусних на нові 4–15-ярусні конструкції. Це пов'язано з намаганням суттєво збільшити обсяги виробництва харчових яєць без будівництва нових ферм з економією водночас енергетичних ресурсів. Загальновідомо [3], що кожна доросла курка виділяє за 1 годину 24,6 кДж вільного тепла у розрахунку на 1 кг живої маси. Цього тепла вистачає для обігріву пташника в холодну пору року без додаткового опалення, але у разі заповнення несучками усього внутрішнього простору пташника від підлоги до стелі. Отже, чим більше ярусів мають батареї і чим більше курей утримується в кожній клітці цих батарей, тим більше тепла генерується в пташнику. Але, завелика кількість курей у клітці, яка має певну площу, може призвести до їх переущільнення та зниження продуктивності чи життєздатності [1, 7]. Виявлено, що ярусність кліткового устаткування теж є чинником, який впливають на несучість та збереженість курей [2, 8, 9]. Однак, ефективність виробництва харчових яєць за утримання курей у клітках 12-ярусних кліткових батарей за щільність відповідно до європейських (13–20 гол./м², або 490–750 см²/гол.) та вітчизняних (22–25 гол./м², або 400–450 см²/гол.) норм ще не досліджена.

Для вирішення цього питання проведено дослід на несучках промислового стада кросу «Hy-Line W-36» (США) в умовах комплексу з виробництва харчових курячих яєць, що належить ТОВ «ЯСЕНСВІТ» (Київська область). У досліді курей 2-х груп утримували за різною щільністю в окремих пташниках площею 2640 м² (110,0 x 24,0 м, $h = 13,5$ м), обладнаних 12-ярусними клітковими батареями виробництва німецької компанії «Salmet» [10]. Кожний з цих двох пташників містив по 9 батарей, які склалися із кліток площею 22518 см² (360,0 x 62,55 см). Загальна кількість кліток у кожному пташнику становила 6048 шт. Посадку у клітки курей 1-ї групи здійснили по 31 голів, а 2-ї – по 56 голів. Тому початкова щільність утримування курей 1-ї групи становила 14 гол./м², що дорівнювало 726 см²/гол. забезпеченості їх площею клітки та відповідало вимогам ЄС [5] й рекомендаціям розробника кросу [6]. Початкова щільність утримання курей 2-ї групи становила 25 гол./м² (400 см²/гол.), що відповідало вимогам вітчизняних норм – ВНТП-АПК-04.05 [3]. Тривалість досліді становила 43 тижні, а саме від початку несучості курочок у 19-тижневому віці й до досягнення ними 62-тижневого віку

Параметри мікроклімату в дослідних пташниках (температура та вологість повітря, повітрообмін, інтенсивність освітлення, тощо) відповідали нормам, що встановлені ВНТП-АПК-04.05 [3] та рекомендовані розробником кросу курей «Hy-Line W-36» [6]. Контролювання та забезпечення параметрів мікроклімату на нормативному рівні здійснювалось в автоматичному режимі відповідними пристроями та приладами цілодобово. Курей забезпечували повнораціонним комбікормом однакового складу, який відповідав вимогам ДСТУ 4120 [4].

Через відмінність між групами за щільністю посадки, початкове поголів'я курей у 1-й групі становило 187,488 тис. голів, у 2-й групі – 338,688 тис. гол., тобто було в 1,8 разів більше. За 43-тижні продуктивного періоду збереженість несучок у 1-й групі становила 93,3%, у 2-й – 90,0 % ($p < 0,001$). Поголів'я птиці по групам зменшилось до 174,926 тис. та до 304,819 тис.

голів, відповідно. Тому у 1-й групі щільність утримання курей зменшилась до 13 гол./м², а у 2-й – до 22 гол./м², що відповідало нижньої межі норм, встановлених ЄС [5, 6] та ВНТП-АПК-04.05 [3], відповідно.

У розрахунку на початкову несучку у 1-й групі отримано 253,6±0,42 яєць, у 2-й – 251,5±0,24 шт. ($p<0,01$). Перевага курей 1-ї групи над 2-ю пов'язана з меншою щільністю їх утримання. Але, за 43 тижні досліду від курей 1-ї групи отримано 47,5 млн. яєць, а від 2-ї – 85,2 млн. шт., тобто в 1,8 разів більше.

У розрахунку на 1 м² пташнику отримано у 1-й групі 18,0 тис. яєць, у 2-й – 32,3 тис. шт., а яйцемаси 1,1 та 2,0 тон, відповідно. Витрати корму на 1 кг яйцемаси по дослідним групам становили 2,41 і 2,31 кг, а коефіцієнт ефективності виробництва харчових яєць 21,4±0,09 і 21,3±0,07 умовних одиниць, відповідно.

Висновки. Кури, посаджені у клітки 12-ярусних батарей за щільністю 25 гол./м² відповідно до вимог ВНТП-АПК-04.05 мали меншу на 3,3 % збереженість та на 0,8 % несучість, ніж їх аналоги, яких посадили за щільністю 14 гол./м² згідно з вимогами європейських норм та рекомендаціями розробника кросу. Проте, за рівнем коефіцієнту ефективності виробництва яєць вони не поступалися своїм аналогам, яких утримували за комфортніших умов відповідно до європейських норм, та за 43 тижні продуктивного періоду у пташнику площею 2640 м² знесли їх на 37,7 млн. шт. (в 1,8 разів) більше. Отже, утримання курей в 12-ярусних кліткових батареях за щільністю відповідно до ВНТП-АПК-04.05 забезпечує більш раціональне використання виробничих площ.

Список використаних джерел

1. Бушкарева А. С. Влияние плотности посадки на сохранность и продуктивность кур-несушек промышленного стада. *Вестник АПК Верхневолжья*. 2017. № 1 (37). С. 29–32.
2. Васильева Е. Г., Васильева Л. Т. Динамика продуктивности кур в начальный период их эксплуатации в клеточных батареях разной этажности. *Вестник научного общества*. 2014. № 1. С. 135–136.
3. ВНТП-АПК-04.05. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства птахівництва: затв. наказом Мінагрополітики України від 15.09.2005 р. № 473. [На заміну ВНТП-СГІП-46-4.94; чинні від 2006-01-01]. Київ. 2005. 90 с.
4. ДСТУ 4120-2002. Комбікорми повнораціонні для сільськогосподарської птиці. Технічні умови. [Чинний від 2003-04-01]. Київ: Держ. ком. України з питань техн. регулювання та споживч. політики, 2003. 16 с.
5. ЄС вперше встановлює стандарти утримання курей для імпорту яєць. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2019/10/2/652188/> (дата звернення: 24.02.2019).
6. Hy-Line W-36: Руководство по содержанию финального гибрида URL: www.hyline.com/userdocs/pages/36_COM_RUS.pdf (дата звернення: 28.11.2018).
7. Хаустов В. Н., Аксенова О. В., Крымский С. С. Определение оптимальной плотности посадки кур кросса «Хайсекс белый» в импортных клеточных батареях фирмы «Big Dutchman». *Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов V Международной научно-практической конференции*. Барнаул. 2010. Книга 3. С. 252–256.
8. Шульга Л. В., Медведева К. Л., Ланцов А. В., Рыжиков Н. О. Влияние технологического оборудования на продуктивность кур-несушек. *Ветеринарный фармакологический вестник*. 2018. № 4 (5). С. 59-65. doi: 10.17238/issn2541-8203.2018.4.59
9. Hartcher K. M., Jones B. The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems. *World's poultry science journal*. 2017. Vol. 73. № 4. P. 767–781. doi:10.1017/S0043933917000812
10. SALMET. S700. The proven conventional cage system for optimal laying performance/ <https://www.salmet.de/pcategory/layer/>

УДК 636.22**Д. Нижник**, студентка**С. Базиволяк**, к. с. -г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РИНОК ОРГАНІЧНОГО М'ЯСА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Органічне сільське господарство надає можливість якісно нового розвитку аграрного сектора, а також забезпечує не тільки продовольчу безпеку, але і нешкідливість харчових продуктів з найменшим несприятливим впливом на навколишнє середовище [1].

Впродовж останніх років у західному світі зростає зацікавленість споживачів до того, як вирощують і утримують тварин, а отже, як виробляють продукти тваринного походження, такі як молоко, м'ясо та яйця. У результаті було запроваджено кілька ринкових ініціатив, спрямованих на вирішення споживчого попиту на продукти, вироблені з дотриманням вищих стандартів добробуту тварин, у тому числі, за стандартами «органік». Тому аналіз ринку виробництва м'яса та м'ясних продуктів є актуальним.

Основними правилами виробництва органічної яловичини є використання органічних кормів, обмеження використання гормонів та стимуляторів росту для тварин, застосування вільного випасу чи вигулу. Органічне тваринництво більш ефективне, якщо воно скоопероване з галуззю рослинництва і виробнича вертикаль «від рослини до тварини» є оптимальною формою господарювання, логічною з точки зору відновлення територій.

Наукові дослідження свідчать [2], що найбільшими споживачами органічної продукції у США і Канаді є молоді люди. 46% молодих людей від 18 до 24 років купують органічні продукти щотижня. У віці 25-34 роки органічні продукти щотижня купують 32%, а у віці 35-44 роки – 25%. Аналізуючи продажі м'яса і м'ясних продуктів, слід зазначити, що вони зросли з 26% у 2016 р. до 32% у 2020р.

У Європейському Союзі споживач в середньому витрачає 84 євро на органічну їжу на людину щорічно. Споживання органічної їжі на душу населення за останні десятиліття подвоїлося. У 2019 році данці та швейцарці витрачали найбільше грошей на органічні продукти харчування (344 та 338 євро на людину відповідно).

Серед іншої органічної продукції увагу привертає виробництво органічного м'яса.

Органічна частка загального ринку є важливим показником, але також важливо проаналізувати частки органічного ринку, які мають окремі продукти. Порівнюючи частку м'яса і м'ясних органічних продуктів у 2021 році вироблених у європейських країнах із загальним ринком, слід відмітити, що вона відносно не висока. Так найбільше органічного м'яса було вироблено у Австрії – 6,2 %, у Данії (яловичина) – 13,6 %, у Німеччині – 5,9%, Нідерландах – 3,3%, Швеції- 2,9 % [3].

За даними статистичного управління Європейського Союзу у 2020 році до п'ятірки найбільших виробників органічної яловичини ввійшли Італія (91159 т), Франція (85092 т), Іспанія (38668 т), Швеція (30820 т), Данія (18224 т) [4].

Імпорт м'яса ВРХ у 2020 році до ЄС становив 275 т, а у 2021 році – 1062т (+286%), баранини та козятини відповідно 18т і 92 т (+413%)[5].

На внутрішньому ринку України у 2020 році було реалізовано близько 7850 т органічної харчової продукції вітчизняного виробництва, що становило понад 709 млн грн., та еквівалентно 25,1 млн доларів США. Ринок органічної м'ясної продукції становив 1,46 %, або 115 т, що еквівалентно 40 млн грн. Порівняно з 2019 р. (80 т) виробництво м'ясної продукції зросло на 21,7 %. Єдиним українським органічним виробником м'ясної продукції у 2020 році залишалася компанія ТОВ «Органічний м'ясний продукт» (ТМ «Organic Meat»). ТОВ «Органічний м'ясний продукт» займається виробництвом органічних продуктів з 2017 року. Асортимент сертифікованої органічної продукції налічує близько 80 найменувань [1].

Отже, спостерігається позитивна динаміка до щорічного збільшення виробництва органічного м'яса та м'ясної продукції в Україні та світі. Але порівняно з іншими групами товарів органічне м'ясо і м'ясна продукція займає досить малу частку ринку.

Список використаних джерел

1. Сахненко А. С. Органічне тваринництво в Україні URL:<https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20924/1/4.pdf> (дата звернення: 24.03.2023).
2. Дослідження органічного ринку України 2019—2020, 2021 URL: https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/09/Market-study_2019-2020-web.pdf (дата звернення: 24.03.2023).
3. The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2023 URL:<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1254-organic-world-2023.pdf> (дата звернення: 22.03.2023).
4. Organic production of animal products URL:https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/org_aprod/default/table?lang=en (дата звернення: 23.03.2023).
5. Імпорт органічної агропродовольчої продукції до ЄС Огляд сільськогосподарського ринку ЄС № 19 Ключові досягнення 2021 URL: <https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/12/organic-import-to-eu-2021-UA.pdf> (дата звернення: 24.03.2023).

УДК: 631.11:636.5

О. Кириєнко, студентка

С. Базиволяк, к. с.-г. н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

РОЗВИТОК ЯСЧНОГО ОРГАНІЧНОГО ПТАХІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Органічні технології виробництва продуктів харчування, в тому числі яєць та м'яса птиці, знаходять все більше прихильників у багатьох країнах світу. Перспективним напрямком розвитку галузі в малих підприємствах є органічне птахівництво. Попит на його продукцію існує не тільки в економічно розвинених країнах. Його ознаки можна простежити і в Україні, де сформований стійкий запит на продукцію, вироблену в господарствах населення, що позиціонується як високоякісна, одержана в умовах утримання птиці, наближених до природних.

Згідно з прийнятим у 2018 р. Законом України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», органічне виробництво - це сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво (включаючи збирання), підготовку, обробку, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробку, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Крім вказаного Закону, основні вимоги до органічного агровиробництва, регламентуються базовими Стандартами IFOAM (Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху) та «Кодексом Аліментаріус» комісії з продуктів харчування стосовно настанов з виробництва, переробки, торгівельних позначень тощо органічних

продуктів споживання FAO/WHO. У відповідності з зазначеним Законом та міжнародним законодавством, виробництво органічної продукції птахівництва передбачає дотримання певних вимог до технологій вирощування, утримання та годівлі птиці, профілактики захворювань, обробки, пакування та маркування продукції, їх сертифікації та отримання відповідних документів [1].

Органічне птахівництво в Україні було започатковане лише кілька років тому. Піонером у цій справі стало ТОВ «Либідь-К» створене в 2009 році. Міні-птахоферма яєчного напрямку після трирічного перехідного періоду отримала органічний сертифікат [2].

Та з кожним роком ринок виробництва органічних яєць у нашій країні поступово зростає. У 2020 році група «яйця» за обсягами реалізації посіла четверте місце серед інших груп органічних продуктів. Обсяг їх реалізації склав 220 тис. кг, що становить 3% від всієї іншої органічної продукції українського виробництва, яка була реалізована споживачеві. У 2019 році органічних яєць було реалізовано 60 тис. кг, що становило 1%. В Україні станом на 2020 рік є шість операторів, підконтрольних ТОВ «Органік Стандарт», які мають птахоферми та забезпечували ринок органічними яйцями. Це такі оператори: ФГ «Домашня курочка», ФОП Яблонська Т.В., ПП «Агроекологія», ТОВ «Дунайський аграрій», ТОВ «Дача Органік» та ФОП Ковтун Ю.О. Майже всі оператори мають досвід в органічному виробництві три роки і більше [3].

Аналізуючи дані статистичного управління Європейського Союзу, слід зазначити, що до трійки лідерів за виробництвом органічних яєць у 2012 році відносили Нідерланди (583000 тис. шт.), Великобританію (238320 тис. шт.) та Данію (170368 тис. шт.). За тими ж статистичними даним у 2021 році лідируючі позиції з виробництва органічних яєць займають Німеччина (2044171,82 тис. шт.), Нідерланди (998847,9 тис. шт.) та Італія (509171,62 тис. шт.) [4]. Отже, ринок виробництва органічних яєць розвивається та має тенденцію до зростання в Україні та Європейському Союзі. Темпи зростання хоч і не є стрімкими, але стабільними.

Список використаних джерел

1. Мельник В.О. Виробництво органічної продукції птахівництва URL:<https://service.avianua.com/index.php/zapytannia-ta-vidhuky/19-aktualni-pytannia-ptakhivnytstva-ukrainy/83-virobnitstvo-organichnoji-produktsiji-ptakhivnitstva> (дата звернення: 25.03.2023).
2. Органічні стандарти. URL:<https://agrotimes.ua/article/organichni-standarti/> (дата звернення: 25.03.2023).
3. Дослідження органічного ринку України 2019—2020, 2021 URL: https://organicinfo.ua/wp-content/uploads/2022/09/Market-study_2019-2020-web.pdf (дата звернення: 27.03.2023).
4. Статистика. Євростат. Органічне виробництво продуктів тваринного походження. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/org_aprod/default/bar?lang=en (дата звернення: 54.03.2023).

УДК 636.22/.28.08:504.7

Д. Бояр, студентка

С. Базиволяк, к. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

РИНОК ОРГАНІЧНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Молоко є важливою частиною раціону людини. Люди в усьому світі п'ють молоко тисячі років. Одна склянка молока містить 8 г білка, що робить його чудовим джерелом цієї життєво важливої поживної речовини. Оскільки воно містить усі дев'ять «незамінних амінокислот» організму, молоко є «повноцінним білком». Молоко також є чудовим джерелом багатьох важливих мінералів і вітамінів, таких як вітамін В₁₂, кальцій, магній, вітамін А та вітамін D, які важко знайти в їжі, але важливі для імунної функції, здоров'я кісток і контролю настрою[1]. З кожним роком все більше людей переймаються проблемами якісного харчування. Органічна продукція є одним із головних складових здорового харчування. За останнє десятиліття у світі відбувається активізація ринку органічної продукції [2].

Органічне виробництво продукції скотарства має незаперечні переваги над традиційним у наявності отриманих продуктів харчування їх безпечності, біологічної цінності та високої якості і воно ґрунтується на використанні екологічно обґрунтованих технологій кругообігу поживних речовин у природному середовищі. Тому аналіз розвитку ринку органічних молочних продуктів залишається актуальним.

Всесвітнє споживання, дистрибуція та ринкова дохідність органічних молочних продуктів зростає і на даний час становить 20% всіх продажів органічних продуктів і напоїв у всьому світі. Найбільшим сегментом світового ринку органічної молочної продукції є рідке молоко. Його частка становить 24% від загального обсягу продажів молочних продуктів. США – сьогодні найбільший органічний ринок рідкого молока, на який припадає понад 50% світових продажів [3].

Виробництво і споживання органічної продукції набирає дедалі значного поширення у європейських країнах. Аналізуючи дані статистичного управління Європейського Союзу, слід зазначити, що до трійки лідерів за виробництвом органічного молока можна віднести Німеччину, Францію і Нідерланди. За даними статистичного управління Європейського Союзу, у Німеччині в 2012 році виробляли 670927 т молока і це виробництво щороку збільшувалося і станом на 2021 рік воно зросло до 1271853 т, тобто у 1,89 рази. У Франції з 2012 року (249100 т) по 2021 рік (745900 т) виробництво органічного молока збільшилося у 2,99 рази. У Нідерландах виробництво органічного молока має тенденцію до постійного зростання і за 9 років його виробництво зросло в 1,88 рази (2012 р. – 177620; 2021р.- 333838т.). Ключові позиції серед виробників органічного молока і молочних продуктів також займають такі країни, як Італія, Іспанія, Швеція, Данія [4].

Україна теж займає передові позиції щодо виробництва молочних органічних продуктів. Так, загальний обсяг реалізації молочної продукції на внутрішньому ринку України у 2021 році склав 5181 т, що еквівалентно 550 млн грн [5].

Молочна органічна продукція залишається лідером серед іншого органічного асортименту вже не перший рік. Основними виробниками органічної молочної продукції в Україні є оператори ТОВ «Органік Мілк», ПрАТ «ЕтноПродукт», ТОВ «Старий Порицьк». Кожен із виробників має досвід роботи з органічною продукцією вже більше 7 років. Якщо аналізувати асортимент молочної органічної продукції, то він є майже незмінним. Лідерами продажу у 2021 році було молоко (більше 2835 т), кефір (більше 992 т) та сир кисломолочний (більше 351 т) [6, 7]. Це базові продукти щоденного раціону кожної людини, тому ще більш важливою та цінною є тенденція до приросту обсягів реалізації органічної молочної продукції на внутрішньому ринку України. Також серед асортименту є йогурти з фруктовими

наповнювачами, масло, сметана, ряжанка, сири тверді та сири розсільні, напої кисломолочні в асортименті, маса сиркова солодка та вершки.

Отже, ринок органічної молочної продукції має тенденцію до зростання впродовж останнього десятиліття у світі та Україні.

Список використаних джерел

- 1.Бренди органічного молока: 8 найкращих варіантів, рекомендованих нітриціоністами у 2023 році URL:<https://businessyield.com/uk/brand-stories/organic-milk-brands/> (дата звернення: 22.03.2023).
2. Паламарчук Т., Русак О. Аналіз ринку органічної продукції: міжнародний та вітчизняний досвід. Збірник праць учасників IX Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (27-28 травня 2021 року). Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 36-43.
- 3.Дитяче харчування, сир та молоко: до 2023 року ринок органічної молочки в світі зросте на 50% URL: <https://landlord.ua/news/dytiache-kharchuvannia-syr-ta-moloko-do-2023-roku-rynok-orhanichnoi-molochky-v-sviti-zroste-na-50/> (дата звернення: 22.03.2023).
4. Eurostat. Organic production of animal products. URL:https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/org_aprod/settings_1/table (дата звернення: 23.03.2023).
- 5.Внутрішній ринок органічної продукції в Україні, 2021 рік URL:<https://organicinfo.ua/infographics/ua-organic-market-overview-2021/> (дата звернення: 23.03.2023).
- 6.Обсяги реалізованої продукції, 2021 рік, ключові продуктові групи URL:<https://organicinfo.ua/infographics/ua-domestic-market-2021-main-groups/> (дата звернення: 23.03.2023).
- 7.Названо ТОП-3 українські виробники органічного молока URL:<https://uprom.info/news/other/eat/nazvano-top-3-ukrayinski-vyrobnyky-organichnogo-moloka/> (дата звернення: 28.03.2023).

УДК 636.1.034

Є.А. Лихошва, студентка

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ЩО ПОТРІБНО ЗНАТИ ПРО УТРИМАННЯ КОНЕЙ ПРИ ЇХ ВИРОЩУВАННІ НА КУМИСНИХ ФЕРМАХ

Актуальність теми. Кобилячому молоку з давніх часів надають дієтичні та цілющі властивості. За літературними посиланнями є лише кілька актуальних публікацій про вміст активних речовин кобилячого молока, їх специфічний вплив на метаболічну систему та на стан кишківника. Створення науково обґрунтованого споживання продуктів з кобилячого молока як дієтичного та лікувального харчування, а також для підтримуючої терапії розладів харчування та алергії є замало. Власників конєферм з розвитку продуктивного конярства необхідно об'єктивно інформувати про отримання додаткового доходу від реалізації кобилячого молока і кумису та популяризувати ці напої в Україні [1].

Мета досліджень – надати інформацію про утримання дійних кобил при стаєнно-пасовищному утриманні в фермерських господарствах Німеччини, особливостях їх годівлі та доїння, а також про користь споживання кумису.

Результати досліджень. Після того, як німецьке Федеральне міністерство продовольства, сільського господарства та захисту прав споживачів у 1995 році вже випустило вказівки щодо оцінки конярства відповідно до пунктів законодавства про захист прав споживачів, у 2009 році було випущено нове видання. На відміну від інших видів тварин, наприклад свиней і корів немає правил або законів для коней, які регулюють утримання тварин. Інструкції є обов'язковими для кожного власника коня. Оскільки існує багато інструкцій щодо конструкції та розмірів денників, зазначені умови групового і пасовищного утримання та загальні умови утримання. Основу для цих вказівок можна знайти в Законі про добробут тварин. Той хто утримує тварин має дотримуватися наступних вимог:

- фермери повинні годувати тварину належним чином відповідно до її виду та потреб, піклуватися про неї та утримувати її відповідно до її поведінки;
- фермери не повинні обмежувати здатність тварини займатися фізичними вправами, що відповідають виду, таким чином, щоб спричинити біль або страждання чи шкоду, яких можна уникнути;
- фермер повинен володіти знаннями та навичками, необхідними для належної годівлі, догляду та утримання тварини.

У природі коні живуть групами - косяками. Обов'язковою умовою правильного вирощування з сучасної точки зору є принаймні слуховий, зоровий і нюховий контакт із однорідними тваринами. Лошат і особливо молодих коней необхідно тримати в групі, щоб не порушити їх розвиток.

Для підтримки здоров'я коня необхідні щоденні вправи. Це стимулює обмін речовин і діяльність легенів, зміцнює сухожилля і зв'язки. Крім пересування за допомогою верхової їзди/водіння тощо, коням також слід запропонувати вільне пересування, наприклад пасовищем. Дійним кобилам і лошатам, зокрема, слід надавати вільні фізичні вправи щодня, якщо це можливо.

При будівництві денників і місць відпочинку коней слід пам'ятати, що коні люблять лягати спати на бік. Тому при груповому утриманні необхідно створити достатньо місця для одночасного лежання всім тваринам, включно з нижчими рангами (рис 1)..

У природних умовах коні дуже часто їдять невеликі порції їжі, розподілені протягом кількох годин на день. Основу годівлі складають сира клітковина та багатий структурою основний корм, наприклад сіно або сінаж (ферментоване сіно) у поєднанні з соломою.



Рис. 1. Шале Purmontes – простора стайня та справжня насолода для коней

Продуктивним коням часто пропонують концентровані корми. Їх потрібно згодовувати принаймні двічі на день або три чи навіть чотири рази на день для більшої кількості. Подача води зазвичай забезпечується через автоматичні поїлки або корита. Вода повинна бути доступною в достатній кількості та чистою.

Догляд за кіньми з боку людей часто замінює взаємний догляд самих коней, що створює довіру до коня та сприяє соціальним контактам. Особливо важлива робота з лошатами та молодняком, оскільки це формує довіру коня до людей.

Необхідно щодня перевіряти, чи коні почуваються добре та здорові. Якщо кінь захворіла, слід звернутися до ветеринара. Для підтримки здоров'я також необхідні дегельмінтизація та щеплення (зокрема проти правця), які необхідно узгодити з ветеринаром. Зуби також слід перевіряти принаймні раз на рік.

Під час випасу коней необхідно захистити їх від негоди, якщо вони утримуються там протягом тривалого часу або протягом року. Цей захист від непогоди може складатися з групи дерев чи кущів або додатковою будівлею. Приміщення повинно бути достатньо великим, щоб усі тварини, особливо нижчі, могли перебувати там одночасно. Що стосується будівництва будівлі, то слід зазначити, що тут також діє будівельне право. Будувати на так званій відкритій території дозволено лише фермерам.

Якщо коні тримаються на відкритому повітрі протягом тривалого періоду часу, слід подбати про те, щоб коні постійно не стояли на мокрій/багnistій землі. Волога провокує грязьову лихоманку та молочницю, і коні неохоче лягають у вологу. Чистота також важлива в стайнях/загонах. Якщо підлоги складаються з основи, розділового шару та основного шару, повинні бути сухі, захищені та деформовані місця для катання та сну.

При будівництві огорож необхідно подбати про те, щоб їх було добре видно, вони були міцно побудовані та високі, залежно від коней, які утримуються (порода, жеребці, вік коней) та розташування пасовища (наприклад, поблизу жвавих доріг). Колючий дріт і сітки з вузлами порушують добробут тварин, якщо їх використовувати окремо. Використання сталевих дроту також суперечить добробуту тварин. [2]

Види доїння кобил. Існує два способи доїння кобил – ручний та машинний (рис. 2, 3).



Рис. 2 Машинний спосіб доїння кобил



Рис. 3 Ручний спосіб доїння кобил

На кумисних фермах кобил зручніше доїти у спеціальних приміщеннях з використанням спеціальних доїльних апаратів або на доїльних установках. При ручному доїнні дояр знаходиться з лівого боку і видно кобилу так, як і корову (башкирський метод). Як правило, лівою рукою видноється ліва, а правою – права половина вим'я. Для стимуляції молоковіддачі при ручному і машинному доїнні до кобили підпускають спеціально вивчене „чергове” лоша, яке ссанням викликає рефлекс молоковіддачі. При повному відлученні лошат, навіть в умовах цілодобового доїння, у кобил різко скорочується тривалість лактації. Тому в господарствах, що виробляють кумис, вночі лошат необхідно тримати разом з кобилами [3, 5].

Машинне доїння кобил за останні роки набуває все більшої популярності [3]. *Підготовка кобил до доїння включає:* справність доїльного обладнання при відповідному тиску та м'якої гуми у доїльних стаканах; дотримання щодобового інтервалу між доїннями; бажано мати вірівняність (баланс) форм та екстер'єру кобил; кобили повинні мати звичку на дотик до вим'я; сам процес доїння повинен відбуватися у доїльній залі, де кобил підгодовують концентрованими кормами; кобили повинні пристосуватися та звикнути до фонового шуму; для покращення процесу молоковіддачі до кобил підпускають лоша. Весь процес доїння, включаючи ретельне очищення вимені, займає від 3 до 5 хвилин на одну тварину [7]. Від кожної кобили отримують від 0,5 до 1,5 літрів молока за одну дійку. Після доїння кобили повертаються до своїх лошат.

Умови доїння. Кобил починають доїти, коли лошатам виповниться вісім тижнів і вони вже будуть достатньо розвинені. Виняток становлять молоді кобили, які жеребилися вперше. Кобила та лоша повинні бути абсолютно здоровими. З кожної половини вим'я відбирають проби на дослідження патогенної мікрофлори або запалення. Доїння кобил має сезонний характер, тому їх доять близько 4 місяців (з червня по вересень). Це залежить від попиту на кобиляче молоко, стану тварин і існування кормів на пасовищі [6, 7].

Застосування кобилячого молока в медицині. Кобиляче молоко, за даними досліджень виявилось винятково повноцінним продуктом, використання якого надійно забезпечує нормальний розвиток немовлят і дітей молодшого віку. За своїм біохімічним складом воно більше, ніж коров'яче, подібне до жіночого молока. Під дією шлункового соку це молоко не згортається в щільні сирні згустки, несприятливі для немовляти. Незамінних амінокислот і лактози в молоці кобил стільки ж, як і в грудному. Не різняться ці види молока і якістю жиру. Позитивними були результати спеціальних медичних дослідів у Башкортостані, де під контролем лікарів на кобилячому молоці було вигодовано 30 немовлят.

До початку XX століття кобиляче молоко було одним з небагатьох ліків від туберкульозу в Німеччині. Кажуть, що він навіть полегшує невиліковні хронічні захворювання кишківника та печінки. Алергіки краще переносять легкозасвоюване кобиляче молоко, ніж коров'яче. Кумис також допомагає при проблемах з кишківником і навіть має заспокійливу дію при хворобі Крона, оскільки кобиляче молоко активізує молочнокисле бродіння в кишківнику. Збільшується кількість біфідобактерій і стимулюються травні залози. Вживання кобилячого молока, як доповнення до лікувальної терапії, приносить пацієнту значне полегшення

симптомів. Однак кобиляче молоко не тільки покращує розлади шлунково-кишкової функції та кишкової флори, але й допомагає при кашлюку, ревматизмі, атеросклерозі та остеопорозі. Спектр жирних кислот схожий на спектр грудного молока. Молоко містить багато довголанцюгових поліненасичених жирних кислот багато інших цінних інгредієнтів. [5]

Кобиляче молоко також має антибактеріальну дію та зміцнює імунну систему. Вітамін D, який він містить, необхідний, зокрема, для включення кальцію в кістки. Загальні ознаки зношування або виснаження також слід значно покращити, вживаючи кобиляче молоко. Крім того, можна досягти позитивного ефекту з молоком при таких шкірних захворюваннях, як нейродерміт і псоріаз. Близько 150 років натуропати та натуропати клянуться в лікуванні цих хвороб кобилячим молоком.

Вважається, що важлива частина ефекту кобилячого молока базується на оптимізації власних захисних сил організму, оскільки захворювання шкіри також означає погіршення захисної реакції та часто перевищення, аутоагресивну імунну систему. Тому люди зі слабкою імунною системою можуть спробувати зміцнити свій захист, регулярно вживаючи кобиляче молоко. Застосування на шкірі і як напій позитивно впливає на різні шкірні захворювання. Тому кобиляче молоко часто використовують в косметичі по догляду за шкірою. [3]

Висновки. Не зважаючи на всі переваги спеціалізованого продуктивного конярства, в Україні немає, як такого, ринку збуту молочної продукції з кобилячого молока. Українцям треба розглянути кобиляче молоко, як альтернативний варіант ліків проти багатьох хвороб, починаючи від туберкульозу і закінчуючи алергічною чутливістю шлунку чи хвороб печінки. Кобиляче молоко та кумис необхідно позиціонувати як напій, який застосовують не лише в медичних цілях, але і для щоденного вживання (поряд із соками, коктейлями, енергетичними та легкими спиртними напоями). Це лікувально-дієтичний, загальнозміцнюючий, харчовий продукт одночасно.

Список використаних джерел

1. Пабат В.О., Гончаренко І.В. Технологія виробництва та переробки молока кобил : практ. посіб. – Київ: Видавництво Ліра К, 2019. – 190 с.
2. Was Sie über Pferdehaltung wissen sollten. URL: https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/36631_Was_Sie_ueber_Pferdehaltung_wissen_sollten
3. Молочна продуктивність кобил. Доїння кобил. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=183963&chapterid=51668>
4. Кумис: способи виготовлення, хімічний склад, біологічні властивості. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=183964&chapterid=51676>
5. Stutenmilch. URL: <https://medlexi.de/Stutenmilch#:~:text=Der Konsum der Stutenmilch bringt,%2C Rheuma%2C Arteriosklerose sowie Osteoporose>
6. Stutenmilch – Die Milch der Pferdestuten. URL: <https://www.milch.info/milchsorten/stutenmilch/>
7. Produktion von Stutenmilch: So geht's. URL: <https://www.agrarheute.com/tier/produktion-stutenmilch-so-gehts-526915>

УДК 636.2.083:644.3-021.58:636.2-034

М. В. Куліш, студентка

Д. К. Носевич, к.с.-г.н., доцент

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ

ВПЛИВ ІНТЕНСИВНОСТІ ОСВІТЛЕННЯ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ

Сучасні технологічні рішення з утримання корів зазвичай передбачають, що тварини більшу частину доби, або цілодобово, перебувають в приміщеннях. Природна освітленість корівників суттєво менша ніж зовнішня та пов'язана із тривалістю світлового дня. З метою підвищення продуктивності корів на фермах застосовують різні рівні і тривалість штучного освітлення корівників. Ці технологічні прийоми викликають значний інтерес, оскільки за рахунок впливу на фізіологічні процеси та активну поведінку корів можуть покращити їхню продуктивність.

Освітлення впливає на зміну концентрації глюкокортикоїдів у крові [1]. У корів, яких утримували в умовах штучно подовженого періоду освітлення до 16 годин виявлено у 1,5...1,8 рази вищі рівні пролактину ніж у корів, яких утримували за умов природного освітлення тривалістю 9...12 годин [2]. Подовження тривалості світлого періоду впродовж доби пов'язане із підвищеною секрецією коровами інсуліноподібного фактору росту [3], який впливає на збільшення молочної продуктивності [4]. Рівень пролактину та інсуліноподібного фактору росту були найбільші у голштинських корів, яких утримували у приміщеннях з освітленістю 200 Лк [5]. У дослідженнях із визначення оптимальної освітленості та тривалості освітлення приміщень [6] було виявлено, що найвища молочна продуктивність спостерігається за умов освітлення 16 годин за добу на рівні 50 і 100 Лк. Збільшення освітленості до 200 Лк та використання лише природного освітлення 14,2 години на добу призвели до зменшення надоїв. У цьому досліді було встановлено, що вміст сухого молочного залишку був більшим у молоці корів, яких утримували в приміщеннях з природним освітленням. У літературному огляді [7] відмічено, що підвищена яскравість світла позитивно впливає на скорочення сервіс-періоду корів, але не всі дослідники отримували однозначні результати. Зокрема зазначають, що підвищення освітленості до рівня 200 Лк може бути стрес-фактором.

Метою роботи було дослідити вплив рівня освітленості в зоні кормового столу на молочну продуктивність дійних корів.

Дослідження проведені в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» у двоярядних корівниках з прив'язним утриманням. Дослідна група корів (24 голови) утримувалась в суцільному ряду з одного боку дослідного корівника, в якому облаштована експериментальна система освітлення. Загальна кількість світильників – 6 шт. Управління освітленням автоматичне з підтриманням тривалості 16 годин на добу і урахуванням довжини світлового дня та з можливістю ручного керування. Для контролю була взята інша група корів (52 голови), яких утримували в типовому 2-рядному корівнику на 100 головомісць з прив'язним утриманням. Система штучного освітлення була базовою, за роахунок світлодіодних ламп, тривалість фотоперіоду 16 годин, впродовж яких освітленість залежала від довжини світлового дня і системи штучного освітлення. Освітленість в приміщеннях визначали люксометром WALCOM LX-1330B, методом точкових вимірювань уздовж кормового столу.

Облаштування у дослідному корівнику експериментальної системи з світильниками більшої потужності над кормовим столом, дозволило збільшити його освітленість у 40 разів і довести до середнього рівня 200 Лк. Таким чином експериментальна група корів утримувалась за умов, коли впродовж 16-и годин освітленість кормового столу була не менше 100 Лк. У

дослідній групі тривалість світлового дня з таким рівнем освітленості залежала від астрономічних факторів і змінювалась з 11-и до 16-и годин.

Середній надій корів у дослідній і контрольній групах змінювався впродовж експерименту. У лютому, за місяць до встановлення експериментальної системи освітлення, відмінність за надоем у групах була статистично не значущою і становила 0,9 кг. Впродовж березня, надій в обох групах знизився в середньому на 2,2 кг, що обумовлено зміною складу раціонів (була зменшена даванка білкових кормових добавок та змінено силосовані корми). Але в дослідному корівнику, де вже працювала експериментальна система освітлення, молочна продуктивність корів була на 2,3 кг вищою. З квітня відбулось поступове зростання надоїв в обох групах корів, але різниця між ними за молочною продуктивністю також збільшувалась. Так у квітні надій корів дослідної групи був більшим на 3,1 кг ($p < 0,05$), у травні на 5,8 ($p < 0,01$). В червні, коли тривалість астрономічного світлового дня досягла максимуму (16 год. 27 хв.), а утримання корів відбувалось переважно на вигульних майданчиках, різниця за надоем в групах зменшилась до 1,8 кг і стала статистично не значущою. У відносних величинах перевага корів дослідної групи над контрольною за молочною продуктивністю становила від 16 % у березні та квітні до 27 % у травні. В той же час, контрольна і дослідна групи були сформовані із корів різного віку та на різних стадіях лактації, тому зроблений висновок потребував перевірки.

З метою перевірки, з обох груп були вибрані дані продуктивності первісток, які на початок березня знаходились наприкінці другої-початку третьої фаз лактації. Загальна динаміка продуктивності виділених корів-аналогів була подібна до змін установлених у повних групах. У лютому, до початку експерименту, корови мали майже однакову продуктивність, у березні надій зменшився, але з'явилась статистично не значуща перевага дослідних корів у 1,4 кг. В подальшому, до травня включно, надої почали зростати, що є відображенням позитивних змін в годівлі. У дослідних тварин збільшення надоїв було більш суттєвим. В квітні їх перевага над контрольною групою становила 5,0 кг ($p < 0,05$), а у травні 6,2 кг. У червні надої в обох групах знизились, що є сукупним результатом годівлі та несприятливих для корів підвищених температур, а різниця між ними зменшилась майже у 2 рази, через зникнення впливу фактору штучного освітлення в умовах максимальної тривалості світлового дня, яка перевищила 16 годин.

Висновки. Освітленість кормового столу впливає на продуктивність корів при прив'язному утриманні. Подовження тривалості фотоперіоду до 16-и годин за добу із освітленістю 100...200 Лк дозволило в дослідній групі збільшити надої порівняно із контрольною на 16...27%, що підтверджено аналізом продуктивності корів-аналогів.

Список використаних джерел

1. Phillips C.J.C., Schofield S.A. The effect of supplementary light on the production and behaviour of dairy cows. *Animal Science*. 1989. № 48(2). P. 293–303.
2. Peters R.R., Chapin L.T., Emery R.S., Tucker H.A. Milk yield, feed intake, prolactin, growth hormone and glucocorticoid response of cows to supplemented light. *Journal of Dairy Science*. 1981. № 64(8). P. 1671–1678.
3. Dahl G.E., Elsasser T.H., Capuco A.V., Erdman R.A., et al. Effects of a long daily photoperiod on milk yield and circulating concentrations of insulin-like growth factor-I. *Journal of Dairy Science*. 1997. № 80(11). P. 2784–2789.
4. Dahl G. E. Photoperiod management of dairy cattle for performance and health. *Advances in Dairy Technology*. 2003. № 15. P. 347–353.
5. Park J.R., Belal S.A., Na C.S., Shim K.S. Effect of LED lighting intensity on productivity, blood parameters and immune responses in dairy cows. *Korean Journal of Organic Agriculture*. 2019. № 27(2). P. 161–171.

6. Lim D.H., Kim T.I., Park S.M., Ki K.S., et al. Effects of photoperiod and light intensity on milk production and milk composition of dairy cows in automatic milking system. *Journal of Animal Science and Technology*. 2021. № 63(3), P. 626.
7. Penev T., Radev V., Slavov T., Kirov V., et al. Effect of lighting on the growth, development, behaviour, production and reproduction traits in dairy cows. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2014. №3(11). P. 798–810.

УДК 636.2.034:636.2.083

О. М. Кириєнко, студент

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ М'ЯСА ПТИЦІ

М'ясна продуктивність — важлива господарсько-корисна властивість птиці. Вона пов'язана з типом статури і екстер'єром і характеризується масою та м'ясними якістьми птиці в забійному віці, а також харчовою цінністю м'яса [1].

Білку пташиного м'яса відводиться важлива роль, більше ніж 85% білкових речовин м'язової тканини птиці відноситься до повноцінних. У білому м'ясі бройлерів міститься понад 20% повноцінних білків і лише 1–2% жиру. Дані інституту харчування показують, що білки тваринного походження повинні складати в раціоні дорослої людини 60%, а дитини — 75% від добової потреби.

М'ясо птиці містить всі незамінні амінокислоти, жир, макро- і мікроелементи, вітаміни. Жир м'яса птиці має більше ненасичених жирних кислот, в ньому мало холестерину. Вуглеводів в м'ясі птиці відносно невелика кількість. До складу м'язової тканини птиці входять майже всі водорозчинні вітаміни, жиророзчинних вітамінів дуже мало. М'язова тканина багата на мінеральні речовини — залізо, фосфор, калій, магній, цинк. Мікроелементи — мідь, марганець, нікель, кобальт, алюміній та інші — в м'язах знаходяться в незначній кількості [2].

Кращі поживні якості має м'ясо курей та індичок, причому за вмістом в ньому білків і співвідношенню їх із жиром, найвищі показники має молодняк цих видів птиці.

М'ясо птиці володіє високими смаковими якістьми. Це пов'язано як з морфологічними особливостями м'язової тканини, так і з його фізичними якістьми — ніжністю і соковитістю [1]. Якість м'яса залежить також від виду, напряму продуктивності породи і віку птиці, факторів зовнішнього середовища, годування [3].

Особливе значення для розвитку м'ясного птахівництва мають низькі витрати корму на одиницю приросту, м'ясна скоростиглість, висока якість м'яса та мобільність галузі. Найефективнішим є вирощування гібридної птиці м'ясного напряму продуктивності, отриманої внаслідок схрещування спеціалізованих ліній м'ясних і м'ясо-яєчних порід [2].

Показником поживної цінності м'яса, особливо білого, служить його хімічний склад. М'ясо курей та індиків більш світле, у качок і гусей воно червоне. У курей та індиків грудні м'язи мають біле забарвлення, а ножні — темну, червону [3].

З економічної точки зору найкращим виробником м'яса вважаються молоді курчата (бройлери), отримані від схрещування спеціалізованих поєднаних ліній курей м'ясних і м'ясо-яєчних порід. Виробництво м'яса качок, гусей, індиків та інших видів птиці вимагає значно більших витрат корму. Швидше за інших (в абсолютних показниках) відбувається збільшення живої маси у гусенят, потім у індичат і каченят. У віці 30 днів гусенята важать майже в 6 разів більше, ніж курчата, в 3 рази більше, ніж каченята, і в 1,3 рази більше, ніж індичата.

Варто зауважити, що попри споживання м'ясної продукції птахівництва в Україні, за даними Державної митної служби 2022 рік було експортовано 413,2 тис тон м'яса та їстівних субпродуктів птиці, що на 10,3 % менше з попереднім роком [4]. Тож і надалі, Україна є одним з найбільших експортерів м'яса птиці у світі.

Список використаних джерел

1. Патрєва Л. С., Коваль О.А. Технологія виробництва продукції птахівництва: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2018. 248 с.
2. Бесулін В. І., Гужва В.І., Куцак С.М. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці. Біла церква, 2003. 448 с.
3. М'ясна продуктивність птиці. URL: <https://ua.waykun.com/articles/m-jasna-produktivnist-ptici.php> (2016 р).
4. Експорт м'яса птиці приніс Україні. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/eksport-myasa-ptyczi-prynis-ukrayini-u-2022-roczy-na-186-bilshe/> (24.01.2023).

УДК 636.034

Д.В. Панкратов, студент

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ВИМОГИ ДО ВИРОЩУВАННЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКУ ЯЄЧНИХ КУРЕЙ ЗА ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

У технологічному процесі виробництва харчових яєць особливу увагу потрібно приділяти вирощуванню ремонтного молодняку, оскільки його якість значною мірою зумовлює наступний рівень продуктивності курей промислового стада. У даному зв'язку необхідним є дотримання рекомендацій фірм-розробників кросів, в яких відзначено як загальні вимоги до вирощування курчат, так і враховані специфічні особливості кожного кросу. Серед вітчизняних нормативних документів необхідно дотримуватись вимог державних стандартів галузі [1, 2, 3], а також норм технологічного проектування для птахівничих підприємств, а також ветеринарно-санітарних правил [4, 5].

Вирощування ремонтного молодняку яєчних курей ґрунтується на дотриманні цілого ряду вимог, які забезпечуватимуть їх ріст, розвиток та належний стан здоров'я птиці.

Необхідно зазначити, що стан здоров'я птиці батьківського стада визначає якість інкубаційних яєць і, відповідно, якість отриманого молодняку. Високий рівень організації технологічного процесу інкубації яєць сприяє отриманню молодняку високої якості. Тому належний контроль всіх ланок виробничого процесу у господарстві або отримання вірогідної інформації щодо цих технологічних процесів у племінному господарстві, інкубаторії при закупівлі добового молодняку матиме ключову роль у забезпеченні високої якості добових

курчат. Добовий молодняк для вирощування має відповідати вимогам до кондиційних курчат [2].

Перед розміщенням молодняку у приміщенні перевіряють його санітарний стан, технічний стан обладнання, контролюють параметри мікроклімату у пташнику, забезпечують наявність комбікорму й води у годівничках і напувалках. Роботи з розміщення курчат у пташнику – у кліткових батареях або на підлозі залежно від прийнятої технології у господарстві – мають бути проведені у максимально короткі терміни за дотримання зазначеної для технології щільності посадки. Надалі, з віком курчат, регулюють параметри мікроклімату (температура у приміщенні, вологісний режим, повітрообмін, світловий режим) відповідно до встановлених нормативів.

Ремонтний молодняк потребує високоякісного комбікорму для забезпечення інтенсивного росту і розвитку. При цьому обов'язковим є контроль якості корму за чіткого визначення його поживності і вмісту необхідного рівня протеїну, жирів, вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Залежно від прийнятої технології впроваджують 2-3 фазову годівлю за використання повнораціональних збалансованих комбікормів. Для забезпечення нормального фізіологічного стану курчат потрібна чиста питна вода, доступ до якої має бути необмежений. При організації годівлі і напування молодняку важливим є контроль споживання комбікорму й води, будь-які відхилення від нормативних показників потребують негайного реагування технологічною службою птахівничого підприємства.

Ветеринарна служба господарства проводить постійний контроль стану здоров'я птиці, вчасно здійснює необхідні щеплення відповідно до епізоотичної ситуації у господарстві та проводить профілактичні заходи проти захворювання молодняку. Технолог птахівничого підприємства впродовж всього терміну вирощування ремонтного молодняку контролює показники росту і розвитку курочок щодо їх відповідності віковим нормам. Дотримання усіх вимог є підґрунтям отримання високоякісного промислового стада яєчних курей.

Список використаних джерел

5. ДСТУ 8118:2015. Яйця курячі інкубаційні. Технічні умови. <http://market.avianua.com/?p=1485>
6. ДСТУ 2021:2006. Молодняк сільськогосподарської птиці добовий. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91414
7. ДСТУ 4473:2005. Молодняк ремонтний яєчних курей. Технічні умови. URL: <http://market.avianua.com/?p=1367>
8. Підприємства птахівництва. ВНТП-АПК-04.05. Київ, 2005. 91 с. URL: https://www.lugdps.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Pidpryyemstva-ptakhivnyystva-VNTP-APK-04.05.pdf
9. Ветеринарно-санітарні правила для птахівничих господарств і вимоги до їх проєктування. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0565-01#Text>

УДК 636.03:636.5.033

М.М. Свіргоцький, аспірант

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

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

АДСОРБЕНТИ МІКОТОКСИНІВ У ПТАХІВНИЦТВІ

Важливим елементом стратегії контролю якості кормів у птахівництві є використання адсорбентів мікотоксинів. Мікотоксини - це отруйні речовини, які утворюються в результаті росту плісняви на зернових кормах і можуть викликати різноманітні захворювання та негативно впливати на ріст, розвиток та продуктивність птахів. Адсорбенти мікотоксинів - це речовини, які здатні зв'язуватися з мікотоксинами, утворюючи стійкі комплекси, що не можуть бути поглинуті твариною. Це дозволяє зменшити негативний вплив мікотоксинів на здоров'я птахів і забезпечує більшу ефективність використання кормів. Нейтралізація мікотоксинів сорбентами значно різниться через різноманітність хімічних структур і властивостей мікотоксинів, а також сорбентів. Методи боротьби з мікотоксинами на сьогодні зазнають значну еволюцію, в результаті якої пройдено шлях від застосування бентонітів й алюмосилікатів, активних тільки до одного-двох мікотоксинів, до модифікованих глюкоманнанів, які міцно і швидко адсорбують практично всі відомі на сьогодні мікотоксини [1].

Вугільні адсорбенти є ефективним засобом для зменшення рівня мікотоксинів в кормах. До вугільних адсорбентів, які використовуються для зменшення рівня мікотоксинів, відносять активований вугілля та препарати, які створені на його основі.

Полімерні сорбенти є матеріалами, які мають високу адсорбуючу здатність та можуть бути виготовлені з різних полімерних матеріалів, таких як полівінілпіролідон (PVP), поліетиленгліколь (PEG) тощо. Вони можуть бути використані для очищення води та харчових продуктів від мікотоксинів.

Сорбенти з природних глин також є ефективними засобами для зменшення рівня мікотоксинів. Бентоніт та монтмориллоніт - це природні глини, які мають високу адсорбуючу здатність до мікотоксинів та можуть бути використані в кормах, зокрема і для птахів. Комплексні адсорбенти мікотоксинів - це суміші різних адсорбентів, можуть складатись з різних типів вугільних адсорбентів, природних глин, полімерних сорбентів та інших матеріалів.

Органічні адсорбенти мікотоксинів виготовляються з органічних матеріалів, таких як рослинні волокна, препарати дріжджових стінок, вони мають високу адсорбуючу здатність до мікотоксинів.

Комплексні та органічні адсорбенти мікотоксинів можуть бути більш ефективними, ніж окремі матеріали, оскільки вони мають різні механізми дії та можуть взаємодіяти з різними типами мікотоксинів.

Кремнієві високодисперсні адсорбенти виготовляються з високодисперсного кремнезему, який має велику поверхню та високу адсорбуючу здатність, можуть адсорбувати широкий спектр мікотоксинів, включаючи афлатоксини, зераленон та інші. Головними перевагами використання є їхній високий ступінь чистоти, стабільна структура, здатність до адсорбції широкого спектру мікотоксинів, але вони можуть бути досить дорогими в порівнянні з іншими типами адсорбентів, можуть мати високу специфічність до деяких мікотоксинів та не бути ефективними для інших [2-4].

Використання адсорбентів мікотоксинів у птахівництві має базуватись на всебічному аналізі їх взаємодії з мікотоксинами в організмі птиці і потребує проведення досліджень щодо

визначення оптимальних умов їх використання, а також має бути поєднано з іншими стратегіями у птахівництві - відбір кормів, які містять менші кількості мікотоксинів, або їх регулярна перевірка на наявність цих отруйних речовин.

Список використаних джерел

10. Лихач В.Я., Лихач А.В., Фаустов Р.В., Ленюков Л.Г. – «Гепатосорбекс» – вирішення проблеми мікотоксинів у промисловому свиñarстві. *Таврійський науковий вісник*, 2018. № 100. Т. 1. С.172-176.
11. Адсорбенти в птахівництві. Як вибрати сорбент для птиці? URL: <https://www.ankores.com.ua/ua/publications/adsorbenti-u-ptakhivnitctvi-yak-obrati/>
12. Титарьова О., Крюкова Л. Сорбенти мікотоксинів: правильний вибір. *Тваринництво. Ветеринарія*. 2020. №1. С.52-54.
13. Килимнюк О.І., Лаптеєв О.О. Використання адсорбентів на основі кремнійорганічних сполук в годівлі курчат бройлерів. *Корми і кормовиробництво*. 2021. № 92. С149-159. URL: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202192-14>

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ



ЯКІСТЬ І БЕЗПЕКА ПРОДУКЦІЇ АПК



І.І. Коваль методист, *ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України»*

М.І. Коваль, викладач, *ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»*

Є.М. Коваль, студент першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 181 «Харчові технології», *Національний університет харчових технологій*

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПАКУВАННЯ СИРІВ У КРАФТОВОМУ СИРОВАРІННІ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ

Переробка молока – це складне і громіздке виробництво. В Україні молокопереробні заводи, в своїй більшості, були побудовані за часів радянського союзу і в 1991 році їх було 643. Багато з них зникли за часів незалежності, інші – модернізовані. Тому на 1 січня 2022 року із 140 заводів, які отримали дозволи працювати лише 111.

Військові дії в нашій державі, які тривають понад рік, внесли свої корективи в галузь виробництва молока і його переробки. І молочні ферми, і молокопереробні підприємства, які опинилися на окупованій території, і ті які зруйновані - виведені з АПК України. Ті ж які працюють, теж мають ряд проблем з енергозабезпеченням, забезпеченням сировиною, втратою логістичних ланцюжків, нестачею обігових коштів тощо.

Тому сьогодні вкрай важливо відновити як галузь молочного тваринництва так і молокопереробну галузь. Швидким і необхідним сьогодні є відновлення забезпечення доступності життєво необхідних молочних товарів для широких верств населення та попередження занепаду вітчизняного тваринництва як джерела продовольчої сировини для молокопереробних заводів. Як вихід із цього важкого становища актуальним є можливість створення кластерів міні- чи крафтових молокопереробних підприємств. Для цього, наприклад, на Сумщині планують створити мережу міні-цехів. Про це йдеться в Стратегії відновлення та розвитку економіки Сумської області, яку презентував начальник Сумської ОВА Дмитро Живицький. Залучення грантових коштів дасть можливість підвищити конкурентоспроможність та збільшити обсяги продукції переробки молочної сировини, зокрема, за рахунок активного впровадження інноваційних технологій, підвищення безпечності та якості харчових продуктів. Збільшення їх асортименту та створення здорової конкуренції на ринку продовольчої продукції [5].

Гарним стимулом до створення таких цехів могла б стати минулорічна участь і перемога українських крафтових сироварів, які отримали золоті, срібні та бронзові відзнаки у міжнародному конкурсі Word Cheese Awards. Один із сортів українського сиру отримав найвищу відзнаку – нагороду Super Gold і увійшов до сотні найкращих сирів світу. Виробником сиру-переможця «Сирна торбинка» є маленька сироварня на Івано-Франківщині. Відродження традиційних рецептів карпатських сирів з використанням інноваційних підходів у процесі їх дозрівання, збереження та транспортування [4].

Існує технологічна і екологічна необхідність вичерпного використання молока на молокопереробних підприємствах. Одна з причин цього - мінімізація вуглецевого сліду. Інноваційні технології є енерго- і ресурсозберігаючими і максимально наближають молокопереробні підприємства до «нульового» впливу на навколишнє природне середовище. Впровадження екологічних інновацій у процеси переробки вторинної молочної сировини дає можливість покращити еколого-економічні показники молокопереробного підприємства

Загально відомий факт, що на смакові і поживні властивості неостанню роль мають фактори його зберігання. То щоб донести до споживача цінні властивості готового сиру

- виробник сьогодні шукає способи його збереження. Вимоги, які ставляться до пакування: герметичність і бар'єрність; захист від корозії; прямих сонячних променів і впливу довколишнього середовища, вцілому; стійкість до жирів продукту; відповідність стандартам товщини і повітропроникності, тощо.

Такою може стати екологічна упаковка. Готове та зручне рішення це біорозкладне пакування; баночки зі спеціальної теракотової глини, в яких довго зберігається йогурт, МАП-упаковка (модифіковане газове середовище), що дозволяє зберігати довше смак та органолептичні властивості, продовжує термін зберігання продукту.

Загальновідомий факт: щороку у світі залишається 180 млн. літрів молочної сироватки. Більшість її не переробляється. Проект GO Orleans (Іспанія) знайшов застосування для цього побічного продукту. Із сироватки виготовлятимуть плівку для пакування сиру [3].

Нове пакування утворене шляхом поєднання пластикової плівки і оболонки, утвореної з сироватки. Така упаковка дозволить не лише заощадити на утилізації відходів та пакувальних матеріалах, а й допоможе подовжити термін зберігання сиру. Продукт може зберігатися на 25-50 % довше, ніж у традиційному пакуванні.

Список використаних джерел

1. І.Г. Власенко, Т.В. Семко, С.В. Гирич. Інновації у виробництві твердих сирів – Вінниця, РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. – 144 с.
2. Грек, О. В. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини: підручник. Розділ 4. Білкові, вуглеводні та жирові компоненти у виробництві молочних продуктів / О. В. Грек, О. О. Онопрійчук. – Київ : НУХТ, 2020.
3. <https://steiner.com.ua/uk/statti/innovatsionnyie-resheniya-v-upakovke-molochnyih-produktov/>
4. <https://agroportal.ua/blogs/svitovi-sirni-trendi-v-2023-roci-ta-yak-zminilas-ukrajinska-galuz>
5. <https://kurkul.com/news/31068-na-sumschini-stvoryat-mereju-mini-tsehiv-iz-pererobki-moloka>

УДК 636.2.034:6362.083\\

О. В. Коваль викладач, спеціаліст

В. В. Вальченко викладач II категорії

О. І. Пунько викладач I категорії

А. М. Сербин викладач вищої категорії

В. В. Кульковець викладач вищої категорії, старший викладач

ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»

РОЗВИТОК СФЕРИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ

Вступ. Сфера виробництва продуктів харчування в сучасних умовах є найбільш динамічним сектором економіки багатьох країн, що зазнає активних та різнобічних трансформацій, які в сукупності є основою для подальшого інноваційного розвитку сфери виробництва продуктів харчування.

Проблема продовольчого забезпечення населення залежить не тільки від фізичної потреби у продовольстві різних груп населення, а й від рівня їхньої платоспроможності.

Мета дослідження:

Один із основних підходів управлінських структур державного рівня у сфері виробництва продукції АПК полягає в тому, щоб на оптимальному рівні як із правового, так і економічного погляду здійснювати перерозподіл продуктів харчування всередині держави з метою забезпечення продовольчої безпеки регіонів, і лише після цього здійснювати їх експорт за межі України.

Результат. Більшість науковців, розглядаючи проблеми продовольчої безпеки, схилиються до думки, що основним критерієм при розгляді продовольчої безпеки повинна бути здатність держави гарантовано задовольняти потреби у продуктах харчування населення країни як за звичайних, так і надзвичайних умов, при цьому її забезпечення повинно спиратися на нормальний фізіологічний та інтелектуальний рівні життєдіяльності населення.

Наявність або відсутність продуктів харчування впливає на фізичний і психологічний стан людей, що й передбачає рівень соціального та політичного спокою в державі. Політико-економічний аспект продовольчої безпеки полягає в ефективному використанні агропромислового потенціалу країни для забезпечення потреб населення у продуктах харчування незалежно від сприятливих умов у міжнародних відносинах чи несприятливій кон'юктурі світового ринку; соціально-економічний аспект характеризує здатність забезпечення цих потреб, впливаючи на розмір доходів різних груп населення.

Сучасний стан сільськогосподарського виробництва характеризується впровадженням наукоємних технологій, зокрема біотехнологій, удосконаленням і підвищенням продуктивних та якісних характеристик рослин і тварин, гарантуванням якості і безпеки продовольчих товарів, забезпеченням екологічної рівноваги в розвитку сільського господарства та його впливу на довкілля. А тому розвиток агробізнесу визначатимуть не стільки традиційні фактори (земля, капітал), скільки реальні можливості швидкої та ефективної реалізації досягнень науково-технічного прогресу. Аграрне виробництво стає наукоємною галуззю, де використовуються високопродуктивна, дорога і складна в обслуговуванні техніка та обладнання. Концентрація та інтеграція агробізнесу, тобто створення агрохолдингів, вимагають застосування сучасного менеджменту на всіх рівнях управління. Тільки це дасть змогу реалізувати переваги великомасштабного агропромислового виробництва, тобто отримати ефект масштабу. Таким чином, великі товарні сільськогосподарські підприємства в Україні мають представляти аграрне виробництво як на національному, так і на світовому рівнях. У свою чергу, держава повинна сприяти розвитку таких агроформувань.

За оцінками Продовольчої й сільськогосподарської організації ООН (ФАО) і Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), середня норма харчування для однієї людини має

становити 2300–2400 ккал на добу. Чітко виражене недоїдання настає тоді, коли цей показник падає нижче за 1800 ккал, а очевидний голод – коли він проходить критичну позначку 1000 ккал на добу.

Міжнародні порівняння сучасного рівня споживання продуктів харчування населенням України лише підтверджують небезпечність наявної продовольчої проблеми для нормального життя і відтворення людини, соціальної стабільності в суспільстві.

ВИСНОВОК

У національній науці досі немає єдиного підходу до виділення окремого сектору економіки, що займається забезпеченням населення продуктами харчування. Традиційним є поділ економіки (господарства) на виробничу і невиробничу сфери (другу часто називають ще сферою послуг). Ідеться також про виділення сфер матеріального і нематеріального виробництва, кожна з яких займається виробництвом (наданням) як товарів, так і послуг тому, одним із заходів розвитку інформаційної складової інфраструктури інноваційного підприємництва в харчовій промисловості можна запропонувати створення інформаційно-ресурсного центру, завданням якого є забезпечення інформацією харчових і аграрних підприємств, що утворюють ресурсну базу галузі. Роль такого центру зростатиме з переходом до постіндустріального етапу розвитку економіки.

Отже, виділена дана сфера виробництва продуктів харчування має складну структуру, тісні взаємозв'язки з багатьма галузями економіки, а також характеризується значним потенціалом для інноваційного розвитку, проблеми якого мають як загальносвітовий, так і специфічний (локальний) характер. З урахуванням стратегічного значення досліджуваної сфери для забезпечення національної безпеки держави загалом, і продовольчої зокрема, очевидною є необхідність обґрунтування програм та заходів державного регулювання цієї сфери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амбросов В. Я. Великотоварні підприємства як основа впровадження інновацій / В. Я. Амбросов, Т. Г. Маренич // Економіка АПК. – 2007. – № 6. – С. 15–18.
2. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств : підручник / В. Г. Андрійчук. – 2-ге вид., доп. і перер. – К. : КНЕУ, 2002. – 624 с.
3. Андрощук Г. Інноваційна діяльність в Україні: економічний механізм стимулювання / Г. Андрощук // Інтелектуальна власність. – 2000. – № 12. – С. 23–30
4. Білоусько, Т. М. Моделі продовольчої безпеки регіонів України / Т. М. Білоусько // Экономика Крыма : науч.-практ. журн. – 2011. – № 1. – С. 169–170.
5. Бутко М. П. Продовольча безпека як складова національної безпеки України [Електронний ресурс] / М. П. Бутко, Д. В. Склярець // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2010. – № 4. – (Серія «Економічні науки»). – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vcndtu/2010_44/12.htm
6. Бутко М. П. Продовольча безпека як складова національної безпеки України [Електронний ресурс] / М. П. Бутко, Д. В. Склярець // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2010. – № 4. – (Серія «Економічні науки»). – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vcndtu/2010_44/12.htm
7. Володін С. А. Реалізація інноваційного потенціалу аграрної науки: проблеми і перспективи / С. А. Володін // Економіка АПК. – 2011. – № 7. – С. 139–149.
8. Гармашов В. В. До питання органічного сільськогосподарського виробництва в Україні / В. В. Гармашов, О. В. Фомічова // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 7. – С. 11–16.

УДК 636.2.034:636.2.083

Р.П. Височанська, викладач спецдисциплін
Рогатинський аграрний фаховий коледж, м. Рогатин

КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВОГО СТАБІЛІЗАТОРА ІЗ СИРОЇ СВИННОЇ ШКУРИ

На м'ясопереробних підприємствах завжди була і залишається актуальною проблема переробки вторинної білковмісної сировини, особливо свинної шкіри, яка складає 4-5% від маси туші [1].

Основний білок свинної шкіри – колаген. Колаген в нативному вигляді не піддається розчепленню харчовими ферментами, не розчинний у воді, слабких розчинах кислот і лугів, має високу механічну міцність через наявність у молекулі поперечних водневих зв'язків.

Перераховані властивості цього білка ускладнюють переробку свинної шкіри і її подальше раціональне використання в ковбасному виробництві [3].

Найпоширеніший метод переробки свинної шкіри (виготовлення білкового стабілізатора із вареної шкіри) приводить до небажаних змін структури білка і втраті його функціонально-технологічних властивостей у фаршевій системі.

Дослідження переробки сиров'язки свинної шкіри проводилися на базі м'ясопереробних підприємств, де відпрацьовувалися використання різних форм кутерних ножів, технології, режими і параметри процесу виготовлення білкового стабілізатора із сиров'язки свинної шкіри.

За результатами цих експериментальних досліджень розроблені кутерні ножі нової модифікації (патент № 22 757 НПО «ДВА+К»), які забезпечують високий ступінь подрібнення колагену свинної шкіри. Модернізовані конструкції кутерних ножів лягли в основу запропонованого способу обробки свинної шкіри із виготовлення з неї білкового стабілізатора.

Високий ступінь подрібнення досягається за рахунок виконаного на лезі кутерного ножа нової модифікації насічок, утворюючих зубчики (рис.1.).

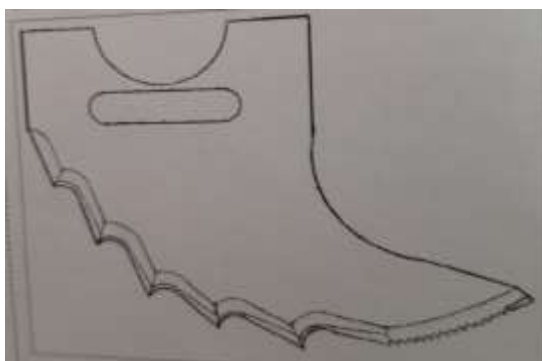


Рис.1. Кутерний зубчастий ніж

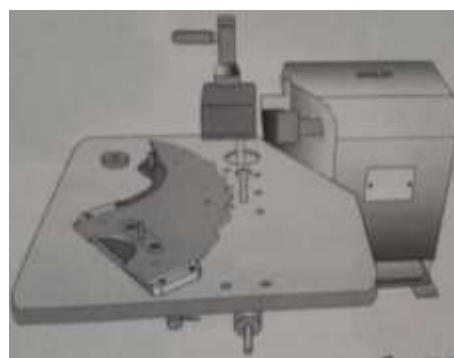


Рис.2. Станок для заточування зубчастих кутерних ножів СЗКЗ-1

Вершини кутів насічок розміщені на утворюючій різальній кромці ножа. Кут зуба має більше 90°, а кут заточування проточок дорівнює куту заточування ножа. Утворені проточками зуби збільшують ріжучу здатність ножа в зоні рублячого і змішаного різання та підвищують якість подрібнення колагенової сировини (шкіри). Наявність зубів сприяє достатньо рівномірному і гомогенному перемішуванню сировини в процесі подрібнення.

Використання такого ножа посприяло розробці і виготовленню нового заточувального станка СЗКЗ-1, який за допомогою копіра може підточити зубчасті ножі (рис.2).

Спеціально підібраний препарат Пелль фреш лактик (виробник Німеччина) для розм'якшення і набухання свинної шкіри, а також спеціально розроблені для цього

технологічні режими дозволяють максимально зберегти функціонально-технологічні властивості колагену.

Дія Пелль фреш лактик на білок свинної шкірки, зазначається в тому, що молочна кислота, яка входить в склад препарату, створює кисле середовище, оптимальне для максимального набухання колагену[5].

Процес виготовлення білкового стабілізатора із сирової свинної шкірки здійснюють у високошвидкісних кутерах ($v = 100-110\text{м/с}$) різних марок, які мають кутерну головку з зубчастими ножами. Кутерування починають з першої швидкості ножової головки (5-6 обертів чаші) до рівномірного розподілення сировини по чаші кутера. Потім кутерують на максимальній швидкості ножової головки без додавання вологи до $t = 35-39^\circ\text{C}$.

Після цього в кутер додають розраховану в залежності від планового виходу емульсії кількість вологи (краще у вигляді снігу чи льоду) і кутерують до 12°C .

За рахунок збереження функціональних властивостей колагену, одержаний білковий стабілізатор із сирової свинної шкірки володіє високими вологозв'язувачими і застигаючими властивостями, має позитивний вплив на структурно-механічні і реологічні властивості м'ясних емульсій, сприяє покращенню консистенції і зниженню термовтрат готової продукції.

Вченими-дієтологами встановлено, що колагенові білки підсилюють моторику кишечника, а продукти їх розпаду, утворені під час термообробки, стимулюють секреторну функцію організму, що підвищує біологічну цінність продукту за рахунок засвоєння харчових компонентів[6].

В залежності від рецептури заміна основної м'ясної сировини білковим стабілізатором складає 5-20%. При економічних розрахунках враховують характерні переваги вищезгаданої ресурсозберігаючої технології: зниження загальної тривалості процесу кутерування з 40-60 до 15-20 хвилин, зниження енерговитрат в 2 рази за рахунок скорочення часу кутерування, виключення попереднього подрібнення сирової шкірки на вовчку, зменшення зношування технологічного обладнання в 4 рази, досягнення однорідної і гомогенної консистенції білкового стабілізатора на основі шкірки, що не потребує додаткової обробки на машинах для тонкого подрібнення, розчин Пелль фреш лактик має тривалий термін зберігання (до 6 діб) і може використовуватися неодноразово, невисока собівартість виробництва білкового стабілізатора, і як наслідок – зниження загальної вартості м'ясних виробів, швидка окупність зубчастих кутерних ножів і заточувального станка до них.

Таким чином, запропонований спосіб переробки вторинної колагеновмісної сировини дозволяє раціонально використовувати її в ковбасному виробництві, покращувати економічні показники, збільшувати рентабельність продукції, а також розширити її асортимент.

Список використаних джерел

1. Антипова Л. В., Глотова І. А. Основи раціонального використання вторинної колагеновмісної сировини м'ясної промисловості. – В. 1997. – 248с.
2. Дуда А.Н., Петрова В. А. Комплексний метод виробництва білкового стабілізатора із сирової свинної шкірки // М'ясний бізнес, 2004, №11
3. Жарінов А.І. Основи сучасних технологій переробки м'яса. Короткий курс. Ч.1. – М., 1994. – 155с.
4. Клименко М. М. та ін. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. – К.: Вища освіта, 2006. 640 с.:іл.
5. Рогов І. А., Журавська Н. К., Жаріков А. І., Ясирева В. А., Рослова А.П. Сучасні тенденції використання білковмісної сировини тваринного і рослинного походження при виробництві м'ясних продуктів: Оглядова інформація. – М., ЦНПТЕМ, 1981.— (М'ясна промисловість).
6. Смодлев Н. А. Функціонально-технологічні властивості білків тваринного походження // М'ясна індустрія, 2000, №1.

УДК 631.153.7"312": 636/639: 502 (063)

ББК 65.32

С 91 Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 74-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції – К.: НУБіП України, 2023. – 197 с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА
ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ АПК
РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ФАКУЛЬТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ АПК
РАДА АСПІРАНТІВ ФАКУЛЬТУ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
РАДА АСПІРАНТІВ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ АПК

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
77-а Всеукраїнська науково-практична конференція
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТВАРИННИЦТВІ ТА РИБНИЦТВІ: НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ –
ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ – ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ»
5-6 квітня 2023 року, м. Київ

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ
*В. В. ОТЧЕНАШКО; В. М. КОНДРАТЮК;
Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО; П. І. ЧУМАЧЕНКО;
Н. П. ГРИЩЕНКО.*

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ЗА ВИПУСК
Н. П. ГРИЩЕНКО

Комп'ютерна верстка, художнє оформлення обкладинки – Н. П. ГРИЩЕНКО

Е-видання
НУБіП України
Факультет тваринництва та водних біоресурсів
вул. Генерала Родимцева, 19, навч. корп. 1, оф.34
03041- Київ, Україна
Офіційний сайт – <https://nubip.edu.ua>

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2023.