

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Віннічук Євген Ігорович

УДК: 639.2.03
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Біологічне обґрунтування раціонального використання
нетрадиційних кормових засобів у комбікормах для коропа
за промислового вирощування**

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

Є.І. Віннічук
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Світельський Микола Михайлович
(прізвище, ім'я, по-батькові)

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри
біоресурсів, аквакультури
та природничих наук
кандидат с.-г. наук, доцент
Світельський М.М.

«23» вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Віннічука Євгена Ігоровича

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

207 – Водні біоресурси та аквакультура

1.Тема кваліфікаційної роботи: Біологічне обґрунтування раціонального використання нетрадиційних кормових засобів у комбікормах для коропа за промислового вирощування

Затверджена наказом № 1531/ст від 02.10.2024

2.Термін подання роботи «01» грудня 2024 р.

3. Предмет дослідження: Теоретичні та практичні засади раціонального використання нетрадиційних кормових засобів за промислового вирощування коропа.

4. Об'єкт дослідження: запаси цінної сировини, придатної для використання в годівлі риб і сільськогосподарських тварин, перетравність і засвоюваність нетрадиційних компонентів, а також їхній вплив на фізіологічний стан піддослідних риб та органолептичні властивості риби, ступінь забруднення нетрадиційних компонентів залишками пестицидів.

5.Методи

дослідження _____

6.Інформаційна база дослідження

7.Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) _____

8.Перелік графічного матеріалу _____

9.Дата видачі завдання «23» вересня 2023 р.

Керівник роботи : к. с.-г. н., доцент Світельський Микола Михайлович
(підпис) (науковий ступінь, вчене звання) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання Віннічук Євген Ігорович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Вересень 2023– грудень 2023 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2024 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2024	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Вересень - жовтень 2024 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	листопад 2024 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти Віннічук Євген Ігорович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи: к. с.-г. н., доцент Світельський Микола Михайлович
(підпис) (науковий ступінь, вчене звання) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«01» грудня 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Віннічук Є. І. Біологічне обґрунтування раціонального використання нетрадиційних кормових засобів у комбікормах для коропа за промислового вирощування. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває дослідження з визначення запасів, видів та типів відходів переробної промисловості АПК. Запропоновано способи їх безпосереднього використання та переробки в кормове борошно. Результати досліджень послугували основою для розроблення технологічних інструкцій на відходи насіння соняшнику, борошно кормове з плодів та овочів, шроти рослинні кормові, борошно з відходів солодовенної та пивоварної промисловості та вуглеводно-білковий концентрат.

Ключові слова: короп, білий товстолоб, білий амур, кормове борошно, шроти рослинні кормові, борошно з відходів солодовенної та пивоварної промисловості, вуглеводно-білковий концентрат.

ANNOTATION

Vinnichuk Ye.I. Biological substantiation of the rational use of non-traditional feedstuffs in carp feed for industrial cultivation. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

Summary: The qualification work reveals the research on determining the reserves, types and types of waste from the processing industry of the agro-industrial complex. The ways of their direct use and processing into feed flour are proposed. The research results served as the basis for the development of technological instructions for sunflower seed waste, fruit and vegetable feed flour, vegetable feed meal, malt and brewery waste flour, and carbohydrate-protein concentrate.

Keywords: carp, white silver carp, white carp, fodder flour, fodder plant meals, flour from malt and brewing industry waste, carbohydrate-protein concentrate.

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Використання нетрадиційних кормових засобів за промислового вирощування коропа (огляд літератури)	10
1.1. Вирощування коропа за нетрадиційною технологією	10
Розділ 2. Матеріал, умови та методики проведення досліджень	12
2.1. Матеріали та методи досліджень	12
Розділ 3. Використання нетрадиційної сировини при промисловому вирощуванні коропа	15
3.1. Способи переробки та використання нетрадиційної сировини при вирощуванні коропа	15
3.2. Ефективність використання в кормосумішах для коропа відходів рослинництва	17
3.3. Використання борошна з відходів консервної промисловості при годівлі риб	22
Висновки	28
Практичні пропозиції виробництву	30
Список використаних джерел	31

ВСТУП

Актуальність теми. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва зумовлює необхідність повнішого використання наявних - кормових ресурсів. Мільйони тон цінних кормових засобів втрачається внаслідок недосконалої технології харчових виробництв. Наявні в літературі дані та матеріали власних досліджень дають змогу судити про харчову та біологічну цінність відходів переробної промисловості, які утворюються у великій кількості, і недостатнє їхнє використання в нашій країні [35].

Найпростішою формою використання може бути їх безпосереднє згодовування. Такий метод найбільш вигідний і дешевий для підприємства, але стосовно народного господарства загалом малоекономічний, оскільки використовується лише незначна частина відходів, що пов'язано з обмеженим терміном їх зберігання. Для збереження поживної цінності та можливості цілорічного згодовування відходи необхідно консервувати або висушувати. Проблема використання відходів консервної промисловості охоплює вельми широке коло питань і цій проблемі приділяється серйозна увага в усьому світі [37].

На переробку і раціональне використання вторинних матеріальних ресурсів, до яких відносять відходи виробництва і споживання, а також попутні та побічні продукти, увагу вчених було звернено в сімдесяті роки у зв'язку з енергетичною і сировинною кризою, що рознилася. За нетривалий період були переглянуті практично всі технології переробки сировини в напрямі зменшення їхньої енергоємності та поліпшення ресурсовикористання. Такий підхід відповідає основним положенням Декларації про маловідходні та безвідходні технології та використання відходів, прийнятої 1979 року в м. Женеві на Загальноєвропейській нараді зі співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища [39].

На жаль, у країні відсутні єдині правила щодо використання у тваринництві всіляких відходів виробництва і часто немає обґрунтованих

рекомендацій і нормативних документів щодо безпечного використання цього величезного потенціалу, раціональне застосування якого обіцяє великі вигоди. Водночас у зв'язку з переходом до ринкових відносин значно скоротилося споживання комбікормів, а виробництво їх зменшилося, і зараз воно нижче від потреби тваринництва більш ніж у 2 рази, але тим не менш у нас у країні є модна комбікормова промисловість [40].

Нині особливо гостро постає проблема пошуку шляхів підвищення якості продукції, створення нових альтернативних технологій, що дають змогу розширити асортимент продукції, що випускається, і знизити її собівартість. Використання незбалансованих комбікормів веде до зниження продуктивності тварин на 50-60% і більше. Україна має в своєму розпорядженні різні види невикористаної або недостатньо ефективно використовуваної сировини, з якої можна отримати високоякісні кормові компоненти [38].

Основними джерелами додаткових кормових засобів є відходи консервної, виноробної, олійно-жирової, харчосмакової, солодовенної та пивоварної промисловості. Комплексне використання рослинних відходів, що відповідає вимогам ефективного освоєння цих ресурсів, потребує створення й освоєння регіональної та внутрішньогосподарської системи їх використання. Кормове використання вторсировини слід розширювати переважно за рахунок збирання та перероблення відходів у місцях їхнього виробництва на підприємствах, що переробляють сільськогосподарську сировину, методами й технічними засобами, які мають високу продуктивність. Зниження вартості комбікормів за рахунок використання відходів різних галузей агропромислового комплексу дасть змогу значно підвищити ефективність вирощування риби [34].

Предмет дослідження: Теоретичні та практичні засади раціонального використання нетрадиційних кормових засобів за промислового вирощування коропа.

Об'єкт дослідження: запаси цінної сировини, придатної для використання в годівлі риб і сільськогосподарських тварин, перетравність і засвоюваність нетрадиційних компонентів, а також їхній вплив на фізіологічний стан піддослідних риб та органолептичні властивості риби, ступінь забруднення нетрадиційних компонентів залишками пестицидів.

Мета та завдання досліджень. Метою даної роботи було знайти шляхи та способи використання відходів харчових підприємств для одержання повнораціонних та економічно вигідних рецептів комбікормів для коропа при вирощуванні у ставках і садках ТОВ «СФГ «Інтеррибгосп».

Було виділено такі основні завдання:

- розробити технічні умови та знайти технологічні рішення з переробки відходів харчових виробництв у компоненти, придатні для використання в комбікормах;
- вивчити поживну цінність продуктів переробки та можливість їх включення в комбікорми;
- оцінити фізіологічний стан дослідних риб та органолептичні властивості м'яса.

Наукова новизна. Визначено запаси цінної сировини, придатної для використання в годівлі риб і сільськогосподарських тварин. Визначено перетравність і засвоюваність нетрадиційних компонентів, а також їхній вплив на фізіологічний стан піддослідних риб та органолептичні властивості риби. Вивчено ступінь забруднення нетрадиційних компонентів залишками пестицидів і встановлено можливість їхнього надходження в організм і накопичення в масі риб. Дано біологічне обґрунтування використання нетрадиційних кормових засобів у харчуванні коропа, визначено способи адаптації коропа до нових кормів.

Практичне значення. Визначено запаси, види та типи відходів переробної промисловості АПК. Запропоновано способи їх безпосереднього використання та переробки в кормове борошно. Результати досліджень послугували основою для розроблення технологічних інструкцій на відходи насіння соняшнику, борошно кормове з плодів та овочів, шроти рослинні

кормові, борошно з відходів солодовенної та пивоварної промисловості та вуглеводно-білковий концентрат. Визначено норми введення цих компонентів у комбікорми.

Основні положення, що виносяться на захист:

1. Види, запаси нетрадиційної сировини, хімічний склад, способи використання.
2. Експериментальні дані щодо включення в комбікорми та кормосуміші для коропа різних нетрадиційних компонентів при промисловому вирощуванні.
3. Вплив різних кормосумішей на фізіологічний стан цьоголіток і дволіток коропа.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Віннічук Є.І. Використання нетрадиційної сировини при промисловому вирощуванні коропа. Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2024»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2024.

2. Олексійовець В.М., Адаменко К.С., Бабіч В.Г. Віннічук Є.І. Ефективність використання в кормосумішах для коропа відходів рослинництва. Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2024»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2024.

3. Олексійовець В.М., Адаменко К.С., Бабіч В.Г. Віннічук Є.І. Вирощування білого товстолобика в полікультурі з коропом. Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття - 2024»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2024.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 34 сторінки комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 40 позицій використаних джерел, кількість таблиць – 10.

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ КОРМОВИХ ЗАСОБІВ ЗА ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА (огляд літератури)

1.1. Вирощування коропа за нетрадиційною технологією.

Ставкове рибництво є найбільш ефективним з економічної, рибницької та екологічної точок зору. У майбутньому домінуюче становище ставкового рибництва в галузі не тільки збережеться, а й посилиться, оскільки це найбільш конкурентоспроможна в ринкових умовах форма ведення рибного господарства. Близько 40% рибгоспів, що займаються ставовим рибництвом за традиційною технологією мають показники по загальній рибопродуктивності значно нижчі за середні по республіці і зональних нормативів. У зв'язку з цим, є великі резерви збільшення виробництва товарної риби в рибгоспах з невисокою рибопродуктивністю [39].

Для передових господарств, де товарна продукція становить 15-20 ц/га, можливості збільшення виробництва риби за традиційною технологією вичерпані. Тому подальше зростання її виробництва в діючих рибгоспах без переходу на інтенсивні технології вкрай обмежене. Використання інтенсивних технологій передбачає культивування високопродуктивних порід, ліній і гібридів коропа; використання технічних засобів для його годівлі (автогодівниці) та аерації води в ставках; високі щільності посадки риби на нагул; полікультуру на основі коропа, рослиноїдних риб, щуки та ін. видів; управління гідрохімічним і гідробіологічним режимами ставків; профілактика захворювань риб; використання високоякісних концентрованих кормів [37].

Разом з тим, використання високоякісних комбікормів на ставках без урахування фізіологічної потреби риб не завжди виправдане. У нашій республіці, для отримання товарного коропа використовують комбікорм К-111 із вмістом протеїну 23%. Обсяг споживаних рибою за сезон кормів розподіляється приблизно так: травень - 3%, червень - 19, липень - 36, серпень - 37, вересень - 5%. Споживання кормів, починаючи з травня збільшується, тоді як частка енергії корму, що витрачається на приріст, постійно знижується.

Відбувається це тому, що після зимівлі якість резервних поживних речовин у тілі однолітка коропа низька, організм ослаблений, що призводить до зниження пошуку природної їжі. З підвищенням температури води обмін речовин в організмі дволітка коропа прискорюється [35].

За нестачі природної їжі, годування коропа високобілковими комбікормами в цей період (кінець травня - середина червня) позначається позитивно на прирості біомаси і накопичення резервних поживних речовин, а також поповнення організму вітамінами. У другій половині вегетаційного сезону гідрохімічні умови в ставках погіршуються, температура води коливається в межах - 20-25° С, кисневий режим погіршується і становить - 1-5 мг/л, розвиток природної кормової бази може перебувати від високого до слабкого, змінюються процеси обміну у вирощуваного коропа. У цей період починає переважати вуглеводний обмін, короп найефективніше, з певною частиною природної їжі, споживає і перетравлює вуглеводисті корми та накопичує в організмі глікоген і жир. В цей період коропа можна годувати високовуглеводними кормами, зокрема, малокомпонентними комбікормами (МКК), до складу яких входять зерно злакових культур, меляса та премікс [40].

Після весняного та на початку літнього періоду посиленого споживання азотистих речовин споживання азотистих речовин настає період, коли зі збільшенням температури, відносно поїдання їх падає. Потім спостерігається інший максимум, що збігається з максимальною температурою води. У часі він розходиться з максимумом вагового споживання їжі. З цього випливає, що у коропа є два виражених періоди зміни білкового обміну. Перший - з кінця червня до початку липня і пов'язаний зі значним зменшенням споживання азотовмісних речовин. Накопичення жиру відбувається під шкірою, але характер харчування у коропа в цей період не змінюється.

Другий мінімум використання рибою білка на приріст спостерігається в серпні, коли вона перебуває майже в стані азотистої рівноваги. У цей час відбувається накопичення в організмі висококалорійних речовин [40].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали та методи досліджень.

Як об'єкт досліджень використовували коропа (*Cyprinus carpio* L). Досліди проводили у виробничих ставках ТОВ «СФГ «Інтеррибгосп» у 2018-2020 рр на р. Білка площею - нагульні - 58-98 га, вирощувальні - 6-15 га; у виробничих сітчастих садках розміром 1,4 x 2,8 x 1,5 м.

Акваріальні досліди проводили в спеціальних проточних акваріумах, з робочим об'ємом 100 л (проточність 20 літрів на годину). Карпа утримували на термостатованій проточній артезіанській воді за температури 23°C дволіток і 28°C цьоголіток.

У садках і акваріумах усі досліди проводили у двократній повторності за методом груп, які комплектували з риб одного віку, отриманих і вирощених в однакових умовах утримання, годівлі та підібраних за принципом груп-аналогів (Кремштон, 1975; Щербина, 1983). Щільність посадки коропа в садках нормативна - цьоголіток 1000 екз/м², дволіток - 250 екз/м² (Рибоводно-біологічні норми, 1985). Тривалість дослідів, після періоду адаптації, як правило, в акваріумах становила 30 днів, у садках 60 днів. Досліди в ставках проводили протягом сезону вирощування, використовували нормативну щільність посадки риб, зі звичайною для полікультури та інтенсифікаційними заходами.

Контроль за ростом коропа проводили кожні 10 днів, після чого коригували добові норми годівлі відповідно до маси риби і температури води (Hastings, 1967; Остроумова, 1977). Рецепти дослідних комбікормів складали з урахуванням поживної цінності кормів (Солнцев, 1975; Викторов и др., 1993) і за даними зоотехнічного аналізу. Відбір проб, фізико-хімічні аналізи з визначення якості кормового борошна та шротів рослинних кормових досліджували за відповідними ДСТУ.

Визначали вміст хлорорганічних пестицидів, токсичних металів, фосфорорганічних пестицидів і пестицидів групи симтрезинів. Аналізу за загальноприйнятими методиками піддавали вологі кормосуміші, борошно з відходів, комбікорми, цьоголіток коропа, воду і ґрунт у дослідних водоймах. Під час проведення дослідів у садках і ставках проведено гідрохімічні, гідробіологічні дослідження за загальноприйнятими методиками. Одночасно з відбором гідробіологічних проб відбирали проби для вивчення харчування коропа.

Для визначення впливу дослідних комбікормів на рибницькі та фізіологічні показники організму риб проведено такі дослідження:

- зростання маси піддослідних риб через 10 днів з коригуванням добової норми годівлі;
- активність споживання кормосумішей і поїдання щодня під час годівлі;
- перетравність раціонів методом інертних речовин (Щербина, 1964);
- хімічний склад м'яса риб за загальноприйнятими методиками.

Амінокислотний аналіз проведено на аналізаторі ААА-88, жирнокислотний склад м'яса коропа досліджено на газорідинному хроматографі. Білкові фракції та фракції ліпопротеїдів визначали методом електрофорезу в агароїдному гелі.

У водних екстрактах слизової оболонки кишечника вивчали активність таких травних ферментів: трипсину, хімотрипсину, амілази за загальноприйнятими методиками.

Вивчали гістологічну будову і динаміку вуглеводів печінки риб. Вміст гемоглобіну крові визначали гемометром Салі, кількість еритроцитів в одиниці об'єму крові підраховували за допомогою камери Горяєва. При підрахунку лейкоцитарної формули диференціювання формених елементів проводили за класифікацією, запропонованою І.Т. Івановою (1983).

Поряд з цим, у піддослідних риб вивчали білковий спектр сироватки крові, рівень сечовини, вміст білка. Визначення глюкози в крові, загального холестерину сироватки крові, загального холестерину в печінці, неорганічного

ліпоїдного фосфору та фосфоліпідів у сироватці крові, загальних ліпідів печінки та сироватки крові визначали за загальноприйнятими методиками.

Визначення бета-ліпопротеїдів у сироватці крові проведено турбідиметричним методом (Покровский, 1969), досліджували фактори природної резистентності (Нестерова й др., 1989). Дегустаційній оцінці, піддавалися зразки піддослідних риб. За п'ятибальною системою оцінювали смакові якості, запах, колір бульйонів і м'яса риб (Тильгнер, 1962).

Статистичну обробку отриманих під час експериментів даних проводили за загальноприйнятими методиками по Лакину, 1980 [29].

РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОЩУВАННІ КОРОПА

3.1. Способи переробки та використання нетрадиційної сировини при вирощуванні коропа.

Найпростішим методом використання відходів агропромислового комплексу може бути їх безпосереднє згодовування риbam.

Приготування кормосуміші здійснювали за такою схемою: вологі відходи яблук і томатів, свіжоскошену люцерну змішували в рівному співвідношенні з комбікормом.

При виготовленні пасти використовували змішувачі ІСК-3, подрібнювач і змішувач. Термін зберігання пасти не більше доби.

Всі перераховані корми можна переробляти окремо, а також у різній суміші залежно від наявності компонентів. У цьому разі поряд із подрібненням відбувається перемішування кормів. Для завантаження подрібнювача застосовували кормоприймальний живильник КП-10 або роздавальник кормів КТУ-10, а для розвантаження - один із транспортерів СТ-20, ТК-55. Готову кормосуміш завантажували в тракторні візки і вивозили на ставки, де перевантажували в човен і годували рибу по кормових доріжках 2-3 рази на день.

Способи виробництва кормового борошна з нетрадиційних компонентів. На думку багатьох фахівців, як метод консервування кормових компонентів найдоцільнішим є високотемпературне сушіння.

Висушена сировина має такі властивості, які дають змогу вирішити питання її використання безпосередньо в господарствах або на комбікормових заводах під час виготовлення гранульованих кормів.

Для сушіння кормових нетрадиційних компонентів використовували АВМ-0,65.

Отримання вуглеводно-білкового концентрату (УБК) методом конверсії низькобілкових компонентів. Біомасу УБК вирощували у ферментерах інтенсивного масообміну об'ємом 10 м³ із самовсмоктувальною турбінною

мішалкою, а їхні підвищені масообмінні характеристики дають змогу переробляти живильні середовища з високою концентрацією субстрату (до 13%). Процеси прямої біоконверсії не потребують дорогої попередньої обробки сировини гідролізу, як у дріжджовому виробництві.

Таблиця 1

Кількість вторинної сировини переробних підприємств в Україні

Галузі	Кількість відходів, т Вихід кормових	Вихід кормових засобів, Вихід кормових
Виноробна	31215	9504
Консервна	101102	32853
Пивоварна	51131	11134
Солодовенна	3895	1132
Харчосмакова	1201	1205
Олійно-жирова	10001	10004
Всього	198594	65912

За хімічним складом і поживною цінністю борошно з відходів перелічених галузей промисловості є цінним кормовим компонентом, за поживною цінністю близьке до зернових і шротів (табл. 2).

Таблиця 2

Хімічний склад борошна із відходів консервної, виноробної, пивоваренної, масложирової, харчосмакової промисловості, г/100 г сухої речовини

Кормові засоби	Сирий протеїн	Сирий жир	БЕР	Сира клітковина	Сира зола	Са	Р
Борошно із відходів консервної промисловості при переробці:							
Яблук	15-16	0,6-1	49-53	14-16	4-5	0,2-0,4	0,4
Томатів	14-24	2-5	35-49	30-34	5-6	0,3	0,2
Кабачків	11-15	2-3	54-65	7-8	4-3	0,2-0,3	0,3-0,4
Зеленого горошку	17-17	2-3	48-54	5-8	4-9	0,5-0,8	0,4-0,5
Борошно із відходів							

виноробної промисловості:							
винограду	11-12	5-6	29-45	25-34	3-7	0,3-0,5	0,2-0,3
Борошно із відходів олійно-жирової промисловості:							
соняшника	10-15	4-28	22-46	8-25	3-12	0,7-1,3	0,1-0,6
Борошно із відходів солодовенної промисловості:							
Зернових відходів	7-9	1-4	40-41	18-19	22-23	0,3-0,4	0,4-0,5
Солодових паростків	22-21	1-2	47-48	12-13	5-6	0,2-0,3	0,4-0,5
Полірувальні відходи	10-11	1-2	57-58	16-17	4-6	0,2-0,3	0,3-0,5
Відходи харчової промисловості:							
Шрот насіння моркви	23-26	1-3	26-47	10-16	5-9	1,5-1,6	0,4-0,9
Шрот ромашки	10-14	1-3	30-44	16-27	7-12	0,4-0,7	0,2-0,3

3.2.Ефективність використання в кормосумішах для коропа відходів рослинництва. Використання в кормових раціонах зеленої водної рослинності відомо давно. Крім зеленої рослинності можливе застосування відходів консервної промисловості (вичавки яблук, томатів, відходи переробки зеленого горошку і кабачків). У теперішній час використовуються ці компоненти досить незначно.

Основний період вирощування в харчуванні коропа до 80-90% і більше займає комбікорм. Таким чином, використання відходів рослинництва може значно знизити витрати комбікормів.

Дослідження з розроблення технології використання вологих кормосумішей проведено у вирощувальних виробничих ставках рибгоспу протягом 2-х років. У перший рік досліджень визначали ефективність кормосумішей і норми годівлі, у другий рік досліджень використовували ущільнені посадки й оптимальні норми годівлі.

На підставі результатів гідрохімічних аналізів і з урахуванням динаміки, видового складу та кількості фітопланктону давали рекомендації щодо внесення у ставки мінеральних добрив і вапна.

Таблиця 3

**Рибоводні показники при вирощуванні цьоголіток коропа
на вологих комбікормах**

Показники	Група			
	контроль	2 група	3 група	4 група
Щільність посадки, тис.шт/га:				
Короп	82	82	82	82
Б. товстолоб	75	75	75	75
Б. амур	14	14	14	14
Середня маса цьогорічок, г:				
Короп	23,1 $\pm$ 1,2	27,8 $\pm$ 1,1	33,1 $\pm$ 1,54	24,5 $\pm$ 1,33
Рослинноїдні	20,3 $\pm$ 1,4	23,2 $\pm$ 0,8	28,8 $\pm$ 1,1	22,1 $\pm$ 0,8
Рибопродуктивність, т/га				
Всього	2,56	3,05	3,54	3,13
Короп	1,54	1,07	1,6	1,68
Рослинноїдні	1,1	1,28	2,02	1,44
Збереженість, %				
Коропа	83,8	79,1	56,8	85,4
Рослинноїдних	61,5	64,8	88	83
Витрати комбікорму:				
на 1 кг приросту	3,2	2,4	2,5	2,7
до контролю	101	86	74	85
Витрати сирого протеїну кормосумішей на 1 кг приросту, г	776	772	825	727

Безсумнівно, велику роль як органічні добрива відіграють також невикористані рибою штучні корми рослинного походження, особливо ті, що подаються в подрібненому вигляді. У зв'язку з цим вважаємо недоцільним, при використанні пасти з рослинними компонентами, застосування органічних добрив, особливо в другій половині рибницького сезону.

Вивчення фітопланктону дослідних ставків 2, 3 і 4 не показало істотної різниці у видовому складі та чисельності, проте в контрольному ставку ці показники майже в 2 рази нижчі.

Зоопланктон у всіх ставках був розвинений задовільно (середньосезонна чисельність від 564,8 до 857,3 тис.екз/м³, маса 3,08-5,63 г/м³).

Найбільш інтенсивно коропа споживав природну пишу у 2 і 3 ставках. Вміст комбікорму в харчовому кормі коропа в дослідних ставках становив від 62% (2 група), до 66% (4 група), у контрольній групі цей показник становить 89%.

Аналізуючи показники продуктивності 2 і 5 групи порівняно з контрольною, можна зробити висновок, що згодовування вологих кормосумішей і збільшення норми годівлі на 30% підвищило загальну продуктивність на 20% (2 група, зокрема по коропу на 16%, по товстолобику - на 27%).

За весь обліковий період витрати комбікормів у контрольній групі становили 361 кг, а у 2 і 3 групах - 2,7 і 2,3 кг відповідно, що на 13 і 26% нижче порівняно з контролем. Використання вологих кормосумішей не збільшило витрат сирого протеїну на приріст цьоголіток коропа.

Збільшення щільності посадки в другому досліді не мало негативного впливу на ріст коропа. Маса вирощених цьоголіток перевищувала нормативну на 30%. У контрольному ставку рибопроductивність на рівні нормативної. У дослідному ставку отримано продуктивність 4,14 т/га, яка вища за контроль на 61,5%.

Фізіолого-біологічні показники цьоголіток коропа за вирощування у ставках. Згодовування пасти з вичавок томатів, яблук, люцерни мало позитивний вплив на фізіологічний стан коропа. Значно підвищується вміст вітамінів у печінці цьоголіток, особливо вітаміну А (табл. 4).

Таблиця 4

Вміст вітамінів у тканинах печінки риб

Група	Вітамін А, мкг/г	Каротин, мкг/г	Вітамін Е, мкг/г
1 контрольна	48,9±0,2	0,958±0,4	1,28±0,3
2 дослідна	83,9±0,02	4,29±0,3	1,58±0,5
3 дослідна	108,9±0,2	3,69±0,2	1,7±0,4
4 дослідна	83,9±0,12	2,89±0,4	1,55±0,03

При збільшенні добового раціону (група 4) вміст вітамінів знижується. У риб вміст білка/як у складі крові, так і в м'язах, є найбільш стабільним показником. Цей же показник вважається високоінформативним щодо їхнього фізіологічного стану. Зниження вмісту білка нижче за норму в м'язах риб свідчить про низьку вгодованість, а в сироватці може бути результатом захворювання і є ознакою зниження життєздатності. Як видно з результатів наших досліджень (табл. 5), цей показник у всіх групах перебував у межах норми, це є ознакою доброго фізіологічного стану.

Таблиця 5

**Хімічний склад м'язів цьоголіток коропа
(у % на вологу тканину)**

Група	Волога	Білок	Жир	Зола
1 контроль	76,7 ± 0,16	16,8 ± 0,44	6,2 ± 0,14	1,2 ± 0,13
2 дослід	76,8 ± 0,26	15,6 ± 0,37	6,6 ± 0,15	1,0 ± 0,08
3 дослід	76,1 ± 0,13	16,3 ± 0,53	6,3 ± 0,25	1,1 ± 0,06
4 дослід	75,2 ± 0,40	17,2 ± 0,72	6,0 ± 0,05	1,2 ± 0,14

На підставі показників жирового та білкового обміну можна стверджувати, що за збільшення поживності раціону пропорційно наростає кількість загальних ліпідів крові. Кількість холестерину збільшено у риб, які отримували гранульований комбікорм (1 група) (табл. 6).

Біохімічні показники крові риб

Показники	Група			
	1	2	3	4
Загальний білок, %	3,4	3,7	3,7	3,7
Білкові фракції,				
альбуміни	39,1	33,2	44,7	38,2
глобуліни				
альфа	45,2	49,2	36,7	42,3
бета	11,3	14,1	16,5	10,4
гамма	4,7	2,4	3,4	8,5
АСТ, мкмоль	0,2	0,44	0,6	0,1
АЛТ, мкмоль	0,5	0,8	0,4	1,4
Холестерин, мг%	351,5	262,7	306,4	276,3
Сечовина, мг%	24,3	19,2	20,3	23,2
Загальні ліпіди, мг%	352,2	480,1	543,5	576,7
ліпопротеїди	61,8	41,4	57,2	69,3

Серед різних ферментів, пов'язаних з обміном амінокислот і білків, особливий інтерес становлять амінотрансферази. Найбільше значення має визначення активності аспартатамінотрансферази (АСТ) та аланінамінотрансферази (АЛТ), тому що вони здійснюють зв'язок між білковим, вуглеводним і жировим обміном і каталізують синтез найпоширеніших амінокислот - аланіну, аспарагінової та глютамінової.

Дослідження амінокислотного, жирнокислотного складу м'язів показало, що дослідні раціони не змінюють рівня більшості жирних кислот, за винятком лінолевої, її кількість підвищена в дослідній групі. Амінокислотний склад не зазнав істотних змін.

Важливим показником кормових засобів є коефіцієнт перетравності поживних речовин.

З основних поживних речовин раціону коропа найшвидше і найповніше розщеплюються і всмоктуються білкові сполуки. Дослідження перетравності

цьоголітками коропа сирії клітковини кормосумішей показало, що в дослідних групах, які одержували раціон із відходами переробки томатів і яблук, доступність сирії клітковини вища, ніж у контролі (табл. 7).

Таблиця 7

Перетравність поживних речовин відходів переробки томатів, яблук і люцерни (у фазі цвітіння) цьоголітками коропа

Найменування корму	Коефіцієнт перетравності, %				
	Сухої речовини	Сирого протеїну	Сирого жиру	Сирії клітковини	БЕР
Борошно люцерни у фазі цвітіння	85,4	58,4	47,2	18,8	41,4
Вижимки томатів	86,5	77,3	55,7	30,7	32,3
Вижимки яблук	83,4	59,32	63,5	33,6	45,2

Таким чином, відходи переробки овочів і фруктів володіють високою біологічною цінністю, що виправдовує їхнє включення в комбікорм для цьоголіток коропа.

3.3. Використання борошна з відходів консервної промисловості при годівлі риб. Основну масу вторинної сировини в консервній промисловості займають відходи томатів, зеленого горошку та кабачків, що становлять у загальному обсязі приблизно 70-75%, і яблучні вичавки з кісточковими 15-20%, усі інші овочі та фрукти 5-10%.

Для визначення ефективності борошна з відходів овочів і фруктів у годівлі цьоголіток коропа було проведено дослід в садках рибницького господарства ТОВ «СГФ “Інтеррибгосп”».

Було проведено 2 науково-дослідні досліди, один протягом 58 днів (випробувано борошно з відходів зеленого горошку), а другий протягом 69 (випробувано борошно з відходів томатів і яблук).

Результати дослідів 2 представлені в таблиці 8.

Аналогічні результати отримано під час випробування борошна з відходів зеленого горошку.

У коропа, який отримував комбікорми з включенням борошна з відходів консервних підприємств фізіолого-біохімічні показники були в межах контрольних величин або достовірно вищими.

Під час вивчення травних ферментів відзначено достовірне збільшення активності амілази у цьоголіток коропа всіх дослідних груп.

Таблиця 8

Результати дослідів з годівлі цьоголіток коропа комбікормами з включенням борошна з відходів консервної промисловості (обліковий 69 днів)

Показники	К-2М	ОРТ*	ОРЯ*
Середня маса риб, г			
початкова	4,27 $\pm$ 1,12	4,27 $\pm$ 1,21	4,27 $\pm$ 1,22
кінцева	61,0 $\pm$ 21,8	59,4 $\pm$ 18,3	60,56 $\pm$ 23,4
Середньодобовий			
приріст, г	0,7	0,7	0,7
На 1 кг приросту			
витрачено кормів, кг	2,6	2,6	2,6
сирого протеїну, г	1083,1	982,7	972,6
у % до контролю	100,1	90,6	89,7
обмінної енергії, мДж	34,5	33,8	33,6
у % до контролю	100,4	97,5	97,6

*ОРТ – комбікорм з борошном із відходів томатів

*ОРЯ – комбікорм з борошном із відходів яблук

Вивчаючи жировий обмін, можна достовірно констатувати збільшення кількості загальних ліпідів у коропа всіх груп щодо вихідних даних. Вміст білка незначно відрізняється від вихідного. У всіх дослідних групах відзначається збільшення альбумінів, як основного транспортного білка. Аналіз даних свідчить про відсутність значних відмінностей у показниках гуморального і клітинного імунітету цьоголіток коропа, вирощеного на різних комбікормах.

При вирощуванні дволіток коропа в садках використовували комбікорми з включенням 20% борошна з відходів зеленого горошку і кабачків. Витрати кормів у контрольній і дослідних групах риб були на одному рівні.

У результаті гематологічних досліджень коропа, вирощеного на різних раціонах, достовірних відмінностей не виявлено. Показники крові та гепатосоматичний індекс у межах фізіологічної норми.

У результаті проведеної дегустації встановлено, що м'ясо риб і бульйон за кольором, запахом бульйону, а також за соковитістю і смаком відвареного м'яса вірогідно вищі за контроль.

Вартість приросту риби знижується на 5-10%, витрати зернових на одиницю приросту знизилися на 50-64%.

Для вивчення впливу на коропа борошна з виноградних вичавок було проведено акваріальні досліді. У результаті дослідів відзначено однакову активність коропа в споживанні комбікормів. Отримано високі показники за темпом росту в досліді - середньодобовий приріст становив 0,89 г. За складом м'язів коропа контрольної та дослідної груп не отримано достовірних відмінностей. Усі біологічні показники перебувають у межах фізіологічної норми. Ці дані свідчать про фізіологічну пластичність коропа, здатність регулювати обмін речовин залежно від якості їжі.

Під час отримання кормового борошна нами були використані також сухі відходи переробки зерна для отримання солоду і пива, використання

сухих відходів не тільки спрощує технологію виробництва кормового борошна, а й істотно знижує його собівартість.

Для вивчення відходів виробництва солоду були проведені акваріальні досліді, тривалістю 30 днів. Як контрольний використовували комбікорм К-3М, у трьох дослідних комбікормах провели заміну частини зернових і шротів відходами солодовенної промисловості (10% до маси корму). Найкращою заміною виявилось борошно із солодовених паростків, можливо використовувати також відходи полірування ячменю та зернові відходи. Через високий вміст клітковини в цих компонентах їх введення слід обмежити до 10%. Заміна в раціонах коропа зернових і шротів на борошно із солодових паростків, відходи полірування ячменю і зернові відходи спричиняє певне зниження рівня загального білка в крові, причому це зниження більш відчутне в групах, які отримували зернові відходи і відходи полірування ячменю.

У коропів дослідних груп змінюється фракційний склад сироваткових білків. Насамперед знижується рівень альбумінів. Під час вивчення активності ферментів у сироватці крові відмічено, що включення до раціонів коропів дослідних груп нових компонентів не спричиняє достовірних змін активності трансфераз і лужної фосфатази, що свідчить про відсутність патологічних змін зі сторони печінки.

Включення в раціон коропа кормових компонентів із відходів пивоварної та солодовенної промисловості знижує вартість комбікорму і відповідно вартість 1 кг приросту риби на 25-30%. Використання цих відходів також сприяє значній економії зернових. Витрати зернових на одиницю приросту в дослідних групах знизилися на 30-50%.

Використання відходів олійно-жирової промисловості в комбікормах для коропа. Часткова заміна зернових і шротів відходами насіння соняшнику проведена при вирощуванні коропа в ставках і садках.

Продуктивність у дослідному ставку за використання комбікормів із відходами соняшнику на 0,5 т/га вища, ніж у контролі, витрати кормів у

ставках дещо нижчі від нормативних, причому витрати комбікорму в досліді на 4% нижчі, ніж у контролі.

Включення відходів соняшнику в продукційні корми для коропа в ставках не виявило достовірних відмінностей у показниках хімічного складу м'яса дволіток коропа дослідних і контрольних груп.

Оскільки поживна цінність лицьових продуктів визначається не тільки кількістю білка і хіру, але головним чином амінокислотним і жирнокислотним складом, ми досліджували м'ясо товарного коропа за цими показниками.

Кількість і співвідношення амінокислот у м'ясі риб обох груп було однакове. За вмістом насичених і ненасичених жирних кислот дослідної групи від контрольної достовірних відмінностей не відзначено.

Досліди з визначення ефективності використання соняшнику в комбікормах цього літо коропа проводилися протягом 60 днів. За період досліді риба виросла від 10 до 52 г (таблиця 9). Показники росту і витрат кормів у дослідних і контрольних садках не відрізняються.

Таблиця 9

Показники росту і витрат кормів в садках

Показники	Група	
	контрольна	дослідна
Середня маса риб, г		
початкова	10,5 ± 3,5	10,3 ± 3,5
кінцева	52,3 ± 8,4	52,4 ± 4,7
На 1 кг приросту витрачено		
кормів, кг	3,0	2,9
протеїну, г	1059,3	1026,6
Обмінної енергії, МДж	37,5	36,0

Вивчення активності травних ферментів відіграє значну роль при дослідженні впливу нових кормосумішей на процеси перетравлення і засвоєння їжі. Активність протеолітичних ферментів найбільш важлива,

оскільки свідчить про інтенсивність резорбції протеїну в кишечнику риб. Незважаючи на те, що в нашому досліді кількість білка в усіх раціонах була однаковою, активність трипсину в дослідній групі цьоголіток коропа була вищою за контрольну в 1,5 раза ($P < 0,01$), таблиця 10.

Таблиця 10

**Активність травних ферментів цьоголіток коропа на комбікормах
відходами насіння соняшнику**

Група риб	Амілаза, мг/мг крохмалю	Хімотрипсин од. МАС/мг	Трипсин од.опт.густ./мг	Лужна фосфатаза ВЕ/мг
Початкова активність	193,26+3,434	0,060+0,0028	1,83+0,136	-
контроль	259,38+14,297	0,049+0,0048	6,20+0,587	0,032+0,003
дослід	271,93+17,503	0.047+0,006	4,02+0,245	0,02910,004

Отримані дані за кількістю еритроцитів, лейкоцитарною формулою крові дають змогу зробити висновок про те, що фізіологічний стан коропа дослідних і контрольних груп нормальний, без відхилень.

Серед показників ліпідного обміну досліджено рівень жирних кислот, загальних ліпідів, загального холестерину та ліпопротеїдів у сироватці крові та печінці риб. Встановлено, що незалежно від складу раціону рівень ліпопротеїдів і загального холестерину перебувають на рівні контрольних величин. Відмінностей у рівні фосфоліпідів, неорганічного та ліпоїдного фосфору не відзначено.

Вивчення даних, що характеризують стан імунітету, свідчить про відсутність достовірних відмінностей показників стану природної резистентності. Встановлено, що відходи насіння соняшнику можуть використовуватися в комбікормах для цьоголіток і товарного коропа за вирощування у ставках і садках. М'ясо коропа за запахом і смаком, соковитістю відвареного м'яса від контрольного зразка не відрізнялося. За використання насіння соняшнику економія фуражного зерна становить 180 кг на 1 тонні комбікорму, витрати кормів на 1 кг приросту знижуються в грошовому вираженні на 10%.

ВИСНОВКИ

1. З огляду на різке збільшення потреби в повноцінних комбікормах, у зв'язку з цим скорочення виробництва рибної продукції, а з іншого боку - зростання і накопичення відходів, що забруднюють навколишнє середовище, розроблено концепцію раціонального використання відходів рослинництва в кормових цілях. Можливе використання пасти для годування риби в ставках, виготовлення кормового борошна з відходів підприємств харчової переробної промисловості. Низькобілкові рослинні відходи доцільно піддавати прямій біоконверсії з метою підвищення концентрації протеїну в 2-3 рази.
2. Виявлено високі адаптаційні можливості травної системи коропа до різних раціонів годівлі.
3. При вирощуванні цьоголіток коропа в ставках доцільно готувати пасту з відходів рослинництва (вичавки овочів і фруктів, зелена люцерна). Добову норму годівлі коропа при використанні пасти доцільно збільшити на 30-40% для балансування раціону за обмінною енергією, протеїном та іншими поживними речовинами. Перетравлюваність сухої речовини нетрадиційних кормів доволі висока, слід зазначити найвищу перетравлюваність вуглеводів із нетрадиційних кормів, у зернових і зелені люцерни. За перетравністю протеїну і жиру нетрадиційні корми не поступаються стандартним комбікормам.
4. Використання вологих кормових сумішей підвищує середню масу коропа на 15-20%. Витрати комбікормів знижуються, більш ніж у 2 рази. Згодовування пасти значно підвищує активність вітамінів у печінці піддослідних риб, збільшує активність амінотрансфераз, Основні показники обміну речовин перебувають у межах фізіологічної норми. Відзначено позитивний вплив вологих кормових сумішей на розвиток природної кормової бази ставків.
5. В Україні не використовується близько 65 тис. т цінної кормової сировини. Комплексне використання рослинних відходів потребує створення регіональної внутрішньогосподарської системи їх застосування. Найбільш

раціональним способом переробки є високотемпературне сушіння, що забезпечує максимальне збереження основних поживних речовин.

6. Застосування в комбікормах і кормосумішах для цьоголіток і товарного коропа відходів переробної промисловості АПК показало, що найбільш ефективним виявилось борошно кормове з відходів консервної промисловості. Встановлено, що вміст цього борошна в кормах для цьоголіток і товарної риби може бути до 20% від загальної маси. Борошно з овочів і фруктів є одним із перспективних кормових компонентів завдяки високим поживним якостям, наявності природних антиоксидантів, високому вмісту вітамінів, макро- і мікроелементів. М'ясо риб, вирощених на комбікормі з борошном із відходів овочів і фруктів, вирізняється високими смаковими якостями. Часткова заміна в комбікормах для коропа зернових борошном із відходів зеленого горошку, яблук, томатів, кабачків в еквівалентній за протеїном кількості не знижує продукційні якості комбікормів.

7. Найдешевшим способом зміцнення кормової бази є виробництво високобілкових рослинних компонентів. Переробка відходів АПК сприяє поліпшенню екологічної обстановки.

ПРАКТИЧНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для економії зернових і зниження вартості в повнораціонних комбікормах для цьоголіток і товарного коропа в садках і ставках доцільно використовувати борошно з відходів овочів і фруктів, з відходів насіння соняшнику, пивоварної та солодовенної промисловості, шротів рослинних кормових. Виготовляти борошно доцільно на АВМ.
2. Під час використання в комбікормах для риб борошна з нетрадиційних компонентів необхідно стежити за тим, щоб якість борошна відповідала технічним умовам, дотримуватися термінів і режиму зберігання відповідно до технічних умов.
3. У комбікорми для коропа можна вводити замість зернових і шротів в адекватній кількості за протеїном до 20% борошна з овочів і фруктів, 15-20% борошна з насіння соняшнику, 10% борошна з відходів пивоварної та солодовенної промисловості, 10% борошна з відходів харчосмакової промисловості.
4. У разі використання в годівлі риб відходів рослинництва доцільно змішувати їх із комбікормом для отримання пасти. Норму годівлі коропа пастою слід збільшити на 30%. При цьому необхідний контроль гідрохімічного режиму ставків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : П.П. Вишемирський В. С., 2013. — С. 7.
2. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. — К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. — 116 с.
3. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.
4. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. — К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. — № 1–2. — С. 370–388.
5. Боярин М.В, Нетробчук І. М. Основи гідроекології : теорія й практика :навч. пос. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 364 с.
6. Використання гідрофітних систем для відновлення якості забруднених вод. Міхєєв О.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулинич Я.І., видавництво «Центр учбової літератури», м. Київ -2018 р.
7. Виноградов В.К., Золотова З.К. Вплив білого амура на екосистеми водойм // Гідробіологічний журнал. — 1974. — Т. 10. — № 2. — С.90-98.
8. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник [Архівовано 11 грудня 2020 у Wayback Machine.] / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014. — 164 с.
9. Воловова Л.А., Студенецький С.А. Пасовищна аквакультура на прісноводних водоймах // Журнал «Рибне господарство», 1993. - № 12. -С.5-7.
10. Гринжевський М.В. Вирощування дволіток короново-сазанових гібридів у полікультурі / М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний. // Рибогосподарська наука України. — 2007. — № 1. — С. 41–45.

11. Гринжевський М.В. Економічна ефективність вирощування товарної риби за трилітнього циклу / М.В. Гринжевський, А.В. Пекарський. – К.: Світ, 2000. – 164 с.
12. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
13. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
14. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
15. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.
16. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978-966-2007-57-2.
17. Загальна гідробіологія. Константинов А.С. – М.: Вища школа, 1986р.
18. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.:Національний екологічний центр України, 2000 – 244с.
19. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/>
20. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
21. Клименко О.М. Моніторинг довкілля: Підручник/ О.М. Клименко А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.

22. Коба С.А. Живлення та ріст цьогорічок коропа за спрямованого формування природної кормової бази / С.А. Коба, Т.В. Григоренко, С.А. Кражан // Рибогосподарська наука України. – 2013. – № 1. – С. 38–44.
23. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. -140 с.
24. Коваленко В.О. Шляхи оптимізації та прогнозування вирощування корошових видів риб в умовах Півдня України / В.О. Коваленко, Ю.М. Воліченко, І.М. Шерман // Рибогосподарська наука України. – 2014. – № 2. – С. 46–54.
25. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
26. Козлов А.В. Сохранение биоразнообразия ихтиофауны - основа устойчивого использования рыбных ресурсов//Матер. междунар. научн. конферен. молодых ученых "Водные биоресурсы и пути рационального использования", Киев, 2012. - С. 35-36.
27. Козлов А.В., Рубцов С.Ф Восстановление численности ручьевой форели в реке при организации коммерческого лова// Рибне господарство. - 2014. - Вып 63. - Киев. - С. 98-99
28. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдушно́ї форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
29. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
30. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.
31. Балтаджі Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України / Р.А. Балтаджі. – К., 1996. – 63 с.
32. Гринжевський М.В. Вирощування дволіток корошово-сазанових гібридів у полікультурі / М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний. // Рибогосподарська наука України. – 2007. – № 1. – С. 41–45.

- 33.Гринжевський М.В. Економічна ефективність вирощування товарної риби за трилітнього циклу / М.В. Гринжевський, А.В. Пекарський. – К.: Світ, 2000. – 164 с.
- 34.Гринжевський М.В. Ефективність інтенсифікації ставового рибництва в сучасних умовах / М.В. Гринжевський, Й.Є. Янінович, Т.М. Швець. // Рибогосподарська наука України. – 2007. – № 2. – С. 34–40.
- 35.Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України / М.В. Гринжевський. – К.: Світ, 2000. – 190 с.
- 36.Гринжевський М.В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури / М.В. Гринжевський, А.В. Пекарський. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2004. – 328 с.
- 37.Коба С.А. Живлення та ріст цьоголіток коропа за спрямованого формування природної кормової бази / С.А. Коба, Т.В. Григоренко, С.А. Кражан // Рибогосподарська наука України. – 2013. – № 1. – С. 38–44.
- 38.Коваленко В.О. Шляхи оптимізації та прогнозування вирощування коропових видів риб в умовах Півдня України / В.О. Коваленко, Ю.М. Воліченко, І.М. Шерман // Рибогосподарська наука України. – 2014. – № 2. – С. 46–54.
- 39.Смирнюк Н.І. Сучасний стан рибної галузі України та вітчизняного ринку рибної продукції / Н.І. Смирнюк, І.В. Буряк, А.О. Загороднюк, Н.О. Марценюк. // Рибне господарство. – К.: Аграр. наука, 2005. – Вип. 64. – С. 143–153.
- 40.Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.