

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

АНДРОСЮК ОЛЕГ ЮРІЙОВИЧ

УДК 639.3

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОВСТОЛОБА СТРОКАТОГО В
УМОВАХ ТОВ «СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ФІРМА «ІНТЕРРИБГОСП»
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ
207 Водні біоресурси та аквакультура

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр
Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ О. Ю. Андросюк

Керівник роботи:
Микола СЛЮСАР,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир - 2023

АННОТАЦІЯ

Андросюк О.Ю. Аналіз технології вирощування товстолоба строкатого в умовах ТОВ «Сільськогосподарська фірма «Інтеррибгосп» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить 33 сторінок. Список використаних джерел налічує 43 позиції.

Об'єктом дослідження є процес вирощування коропа у полікультурі.

Метою дослідження визначити процес удосконалення технології вирощування товстолобика строкатого (*Aristichthys nobilis*) у ставках підприємства.

Ключові слова: товстолобик строкатий, годівля, корми, технологія вирощування, продуктивність.

ABSTRACT

Androsiuk O.Yu. Analysis of the technology of growing crucian carp in the conditions of LLC "Agricultural firm "Interribhosp" of Zhytomyr region. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: The qualification paper contains 33 pages. The list of used sources includes 43 positions.

The object of research is the process of growing carp in polyculture.

The purpose of the research is to determine the process of improving the technology of growing largemouth bass (*Aristichthys nobilis*) in the company's ponds.

Key words: crucian carp, feeding, fodder, cultivation technology, productivity.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ	6
1.1. Загальна характеристика товстолобика строкатого.	6
1.2. Захворювання товстолобика	11
1.3 Регулювання чисельності риб за допомогою хижих видів	14
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА	
ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ	16
ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Акліматизація рослиноїдних риб	16
2.2. Етапи вирощування молоді товстолобика	17
2.3. Використання товстолобика як важливого продукту харчування	19
Розділ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Матеріали та методи досліджень	21
3.2. Особливості годівлі товстолобика в умовах підприємства	23
3.3. Економічні результати досліджень	28
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31

ВСТУП.

Сільськогосподарське рибництво - це розведення та вирощування одомашнених видів і порід риб у водосховищах, ставках, садках, басейнах та інших штучних спорудах комплексного сільськогосподарського призначення [2].

Оскільки водойми змішаного призначення розташовані безпосередньо в зонах інтенсивного сільськогосподарського виробництва, то на якість таких водойм впливають системи землеробства, технології розведення тварин тощо. Тому, необхідно знаходити більш збалансовані та ефективні рішення щодо організації території на науковій основі, пов'язані з сільськогосподарськими культурами та навколишнім середовищем. Техногенна ситуація в регіоні часто призводить до виникнення нових проблем, які ускладнюють відтворення риби в штучних умовах [7,12].

Однак проблема дефіциту рибного білка в організмі людини наразі є актуальною на всій території України. Тому використання полікультури як одного з основних засобів рибництва та вибір об'єктів для неї є важливим питанням. Основні технічні характеристики ставів проектуються відповідно до їх основних завдань. Для підвищення ефективності ставів як інженерно-біологічних водоохоронних споруд необхідно виконати ряд вимог. Ставки повинні мати глибину не менше 2-3 м, щоб уникнути "цвітіння" води [4].

Правильно розраховані умови розмноження полікультури і грамотний підбір водних організмів дозволяють запобігти порушенням гідроекологічного стану водойм різного походження, підвищити рівень водозабезпеченості і стимулювати зростання рибної продукції. Корисним видом є строкатий товстолобик (*Arystichthys nobilis*) та його гібриди, отримані шляхом схрещування з білим товстолобиком [2].

У зв'язку з цим, метою наших досліджень було визначення процесу розробки методики розведення строкатого товстолобика (*Arystichthys nobilis*) у ставах товариства з обмеженою відповідальністю «Інтеррибгосп» [2,13,27].

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- Провести опрацювання наукової літератури за даною тематикою;
- розглянути послідовність технічних робіт з вирощування різних видів товстолобика на підприємствах;
- Визначити лінійні показники росту риб;
- Проаналізувати харчові характеристики товстолобика на прикладі вибірки товстолобика
- Оцінити економічну ефективність аквакультури на підприємстві.

Робота викладена на 33 сторінках машинописного тексту, містить 4 таблиць та 2 рисунків і включає вступ, огляд літератури, умови, матеріали та методи досліджень, аналіз технічного розведення мальків, власні дослідження, питання удосконалення технології вирощування риби на прикладі ТОВ «Інтеррибгосп», висновки та рекомендації.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. За результатами проведених досліджень опубліковано три тези у збірниках всеукраїнських конференцій.

1. Андросюк О.Ю. Особливості годівлі товстолобика. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологія. Наука. Практика - 2022»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022. С. 118-120.
2. Слюсар М.В., Дудич С.М., Андросюк О.Ю., Уткін Р.С. Особливості вирощування рослиноїдних риб. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 50-53.
3. Слюсар М.В., Уткін Р.С., Дудич С.М., Андросюк О.Ю., Олексієнко Т.М. Вирощування риби у ставках при інтенсивному трирічному обороті. *Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»*: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023. С. 57-59.

РОЗДІЛ I. СТАН ДОСЛІДЖЕНОСТІ ПИТАННЯ

1.1. Загальна характеристика товстолобика строкатого

Строкатий товстолобик (*Arystichthys nobilis*) – велика, швидкозростаюча, теплолюбна риба, що мешкає в річках Китаю на південь від басейну Дніпра [5]. Поряд з рослинною їжею в раціоні дорослих риб важливу роль відіграє зоопланктон. Ця риба є цінною промисловою рибою, і тому наразі у великих кількостях здійснюється її ставкове розведення [6,13,28].

Дорослі особини характеризуються середньої довжини тіла, з великою, широкою головою. Рот розташований зверху. Очі розташовані дуже низько. У молодих особин боки світлі або золотисто-коричневі, у дорослих - з темними плямами на боках. На черевці між черевними плавниками й анусом є кіль [9].

Найхарактернішою особливістю цього виду є голова, що займає половину всієї площі тіла. Боки чорнуваті, а спинна поверхня темно-зелена. Найхарактернішою особливістю цього виду є дуже швидкий набір ваги [14,31].

У річках віддає перевагу схованим від сильної течії місцям, особливо добре прогрітим заплавам і перекатам. У ставках і озерах можна побачити зграї товстолобиків, що гріються на мілководді в променях ранкового сонця. Потім вони переміщуються в затоки з прогрітою водою і тримаються на середині [19,21].

Унаслідок стихійних лих у Китаї, що знищили безліч рибницьких господарств, срібний карась потрапив до басейну Амура, і вже через кілька років ця риба стала процвітаючою породою. Середня Азія та Україна стали її новою домівкою. Тут їх утримують у штучних водоймах, де створено всі необхідні умови для цієї теплолюбної риби. Строкатий товстолобик – пелагічна риба середніх розмірів із сімейства коропових. Родом з Азії, відомий ще під назвою "китайський товстолобик" [11,25,38].



Рис.1.1. Зовнішня будова товстолобика строкатого

У Великобританії його називають – "срібним коропом" через його блідо-сріблясту луску. Зовнішня будова цієї риби характеризується величезною головою. Її вага сягає чверті ваги всієї тушки. Очі розташовані нижче рота, що створює враження асиметрії, але цей відразливий зовнішній вигляд з лишком компенсується корисними якостями його м'яса [1,15,29].

Подібно до стада кіз, стадо срібних карасів протягом дня пасеться на мілководді, харчуючись фітопланктоном. Ця унікальна риба фільтрує зелену, квітучу і каламутну воду, що робить її прекрасним регенератором. З цієї причини товстолобика називають двигуном рибного господарства – присутність його в рибному господарстві подвоює ефективність діяльності господарства [9,23,35].

Оскільки товстолобик – прісноводна риба, його м'ясо є невід'ємною частиною щоденного раціону. Вчені встановили, що риба, яка мешкає в даній місцевості, краще засвоюється і має вищу цінність. Це пов'язано з роботою адаптаційних механізмів людини, коли травна система легше засвоює поживні речовини з продуктів, що історично входили в раціон жителів країни. Це дає прісноводним риbam перевагу перед морськими. Прісноводні риби, як правило, накопичують жири, не ідентичні за корисним складом жирам морських тварин, які знижують рівень холестерину в крові, за винятком товстолобика [3,10,22].

Як у прісноводної риби, якість (біологічна ефективність) жирового компонента строкатого товстолобика істотно відрізняється від тваринного. У його м'ясі міститься всього 14% насичених жирних кислот і 85% мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Крім того, в м'ясі теплокровних тварин міститься велика кількість грубої сполучної тканини та еластину, які практично не засвоюються організмом. М'ясо товстолобика містить у п'ять разів менше сполучної тканини і практично не містить еластину. Це слід враховувати під час складання раціону харчування дітей та осіб з особливими дієтичними потребами. М'ясо строкатого товстолобика містить 15-20% білка, і за цим показником філе його перевершує куряче. Вітаміни містяться у всіх тканинах цієї риби, зокрема вітаміни А, D, Е і К і майже всі вітаміни групи В [17,26].

Завдяки цьому товстолобик є не тільки повноцінним продуктом харчування, а й профілактичним харчуванням за багатьох захворювань. М'ясо його має велику цінність як засіб профілактики атеросклерозу та ішемічної хвороби серця, зниження ризику утворення тромбів і онкологічних захворювань [8,18,40].

За даними одного німецького лікаря, після щоденного вживання м'яса товстолобика протягом двох тижнів артеріальний тиск пацієнта знизився зі 150/95 до 135/85. Завдяки особливостям харчування товстолобика, в його організмі виробляється більше цінних для людини амінокислот омега-3, ніж в організмі будь-якого іншого виду риб. У нашому організмі ці амінокислоти знижують рівень холестерину і зменшують стомлюваність. Докозагексаєнова кислота, що входить до складу омега-3, є компонентом грудного молока. Тому дієтологи рекомендують вагітним жінкам і матерям-годувальницям щодня вживати в їжу м'ясо строкатого товстолобика [16,41].

Не слід забувати і про дієтичні переваги товстолобик. На 100 г м'яса цієї риби припадає всього 86 калорій. Такий баланс між мінімальною калорійністю і максимальною користю робить його ідеальним продуктом для раціону людей, які стежать за своєю вагою [5,20].

За смаковими якостями філе строкатого товстолобика схоже на філе білого амура. М'ясо строкатого товстолобика однаково смачне як у смаженому, так і в тушкованому вигляді. Відносно невисока ціна за кілограм м'яса ще одна з численних переваг цієї чудової риби [24,33].

Низький вміст дрібних кісток і високий вміст жиру є ще однією перевагою, тушки повинні пахнути водою і водоростями, мати рожеві зябра, гладку луску та щільне тіло [30,43].

Товстолобик найкраще зберігається в замороженому вигляді. Риба, яку не можна заморозити, має бути готова до столу протягом доби. Їх можна сушити, коптити або смажити на грилі в підсоленій воді [2,37].

Строкатий товстолобик віддає перевагу теплій воді. У таких умовах коли пекуче сонце і вода, нагріта до 25°C, - вони почуваються якнайкраще, і саме тоді проявляється їхній незвичайний апетит. Коли настає осіннє похолодання, вони їдять дуже мало. Основна їжа - зоопланктон, але восени в їхньому кишечнику збільшується частка фітопланктону, зокрема синьо-зелених водоростей [4,34].

Порода була виведена методом селекції для адаптації до заводських технологій розведення. Для зниження інбредної депресії в кожному поколінні було отримано кілька поколінь, причому самки відбирали в різному віці при отриманні кожного покоління. З 1958 по 1998 р. було виведено чотири послідовні покоління строкатого товстолобика, адаптованого до рослинної технології. У міру селекції відносна плодючість збільшилися вдвічі-втричі, а вихід життєздатних личинок з ікри - вдвічі. Дозрівання нерестових самок стало успішнішим, збільшилася кількість самок, які позитивно реагують на гормональну стимуляцію. Ікра пелагічна і глибоководна, нереститься кілька разів. У природних умовах утворюють гібриди з білим товстолобиком [3].

Китайський вид товстолобика зустрічається в річках південно-центрального Китаю (в основному в р. Янцзи). В Амурі він раніше не зустрічався, але був завезений у цей басейн із низки китайських рибницьких

господарств у басейні Сунгарі внаслідок сильної повені наприкінці 1950-х років. Відтоді він широко поширився по Амуру [4,32].

Товстолобик - цінна промислова риба. Якість його м'яса вища, ніж у білого амура. Це перспективний об'єкт для акліматизації, ставкового розведення та аквакультури в теплих водах. Зазвичай його виловлюють разом з білим амуром [6,36].

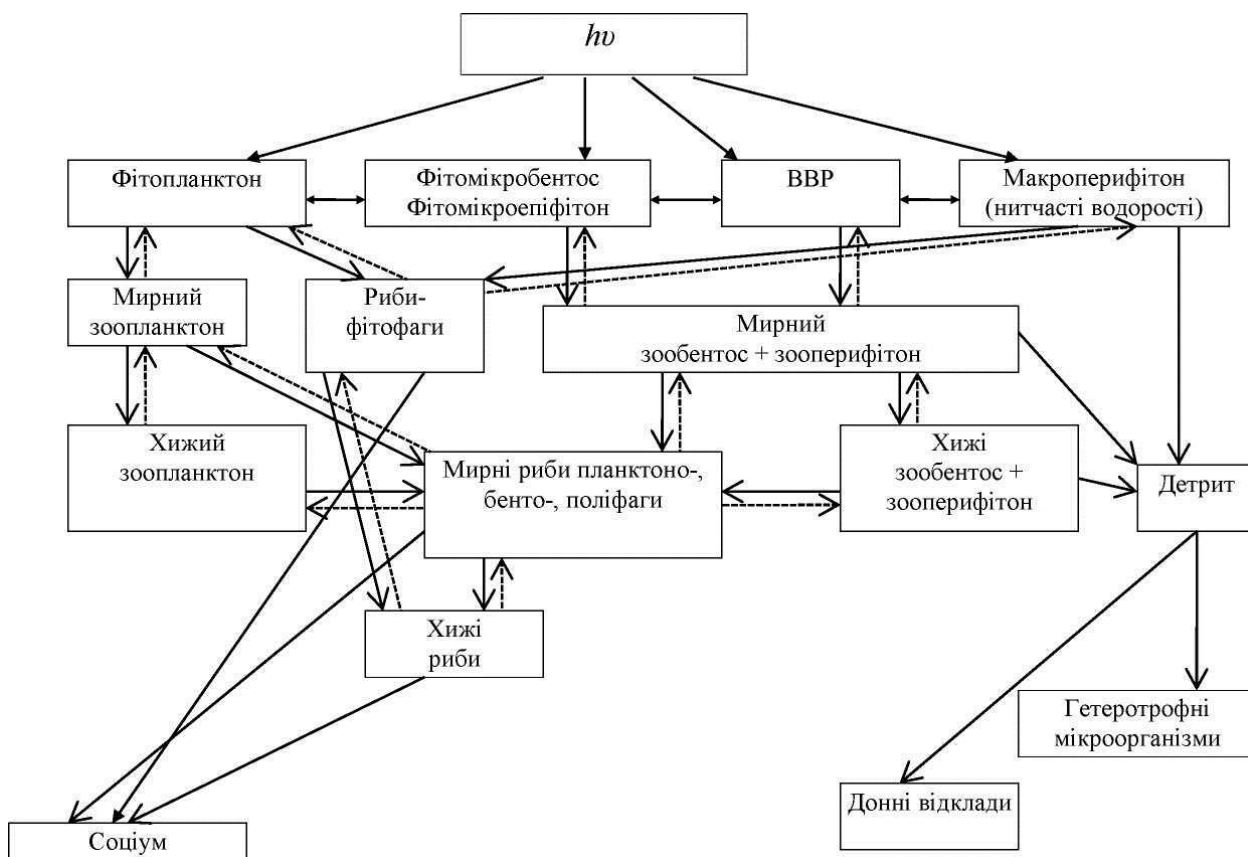


Рис. 1.2. Структура та функціональна організація основних трофічних зв'язків біоти: суцільна лінія - прямі зв'язки, пунктирна лінія - опосередковані зв'язки.

1.2. Захворювання товстолобика

Сапролегніоз - грибкове захворювання риби та ікри, викликається грибами ооміцетами (порядок Saprolegniales) і поділяється на кілька родів: *Aphonomyces*, *Asplenia*, *Leptolegnia*, *Dictyuchus*, і *Saprolegnia*. Найбільш поширеними та патогенними видами є: *Ach. flagellata*, *D. Monosporus*, *Aph. laevis*, *S. Parasitica*, *S. ferax*, *S. mixa*, та *Achlia flagellata*. Цвіль являє собою розгалужений міцелій без відділень. Міцелій має ширину менше 20 мкм і може бути тонким і слабо розгалуженим або більш густо розгалуженим. Міцелій складається з оболонки та цитоплазми і містить численні ядра. Сапрофітні гриби можуть розмножуватися нестатевим, або статевим шляхом [4,39].

Орган нестатевого розмноження (зооспоровий мішок) розташований на кінці міцелію. Спорангії заповнені численними зооспорами, кожна з яких має два джгутики для пересування у воді. Зрілі спори потрапляють у воду і проростають, утворюючи нову грибницю. Під час статевого розмноження на коротких виступах міцелію формуються чоловічі і жіночі статеві органи. Яєчник розвивається всередині яйцеклітини [2,12,42].

Сапролегнія є повсюдною, оскільки гриб-збудник хвороби, гнилісний гриб, завжди присутній у воді та ґрунті. Захворювання може виникати в будь-яку пору року, але різні види грибів мають специфічні вимоги до умов навколишнього середовища, особливо до оптимальної температури: *S. Ferax* і *S. mixa* зустрічаються навесні і восени, *S. monica* - взимку, *A. flagellata* - влітку, а *S. parasitica* - цілий рік. Захворювання реєструється у всіх видів риб, що вирощуються штучно, та в ікрі під час інкубації. Воно також зустрічається в рибі та ікрі в природних водоймах [23,34].

Сапролегнія зазвичай вражає травмовані частини тіла риби та незапліднену, мертву або пошкоджену ікру під час інкубації. Захворювання риби може бути тривалим, а смертність - високою, особливо за низьких температур. Сапролегніоз часто ускладнюється різними інфекціями та інвазіями. Фактори, які можуть спричинити захворювання риби, включають травми, стрес, низьку температуру води (нижче 1°C), високий рівень рН (вище

8,3) і велику кількість органічних речовин у воді для аквакультури. Інтенсивність грибкової інфекції в ікрі визначається часткою травмованої або незаплідненої, тобто мертвої ікри. Таку ікру зазвичай отримують від недоброякісних виробників або мають місце технічні дефекти в процесі виробництва та запліднення [4].

Сапролегніоз проявляється у вигляді ватоподібного грибкового нальоту на поверхні тіла, плавниках, зябрах і меншою мірою на різних ділянках внутрішніх органів. Міцелій має білий колір, але варіює від жовтуватого до коричневого залежно від кольору завислих у воді частинок. По мірі прогресування хвороби риби стають млявими і менш чутливими до зовнішніх подразників. Дрібні грибкові плями на тілі роблять рибу більш помітною і менш рухливою. Різновидом цієї хвороби є хвороба Стаффа. Вона виникає у зимуючої молоді і спричиняє підвищену смертність у зимувальних ставах. Грибок спочатку вражає ніздрі риби і звідти розростається назовні, покриваючи поверхню голови риби, як подушка між очима і ротом. Грибковий міцелій руйнує епідерміс і проникає в дерму, порушуючи життєво важливі функції, такі як сльозовиділення, дихання і терморегуляція [32].

У деяких випадках міцелій може проникати крізь зовнішні шари шкіри і вражати м'язи та внутрішні органи. Здорові ікринки, що нормально розвиваються, часто заражаються сапролегнією при контакті з мертвими, ураженими ікринками. У риб з тривалим періодом інкубації ікри було показано, що живі ікринки, які розвиваються, також можуть бути заражені. Під впливом гриба поверхня шкаралупи стає пухкою, руйнується і вакуолізується. У деяких випадках міцелій може проникати всередину яйця. Діагноз ставиться на основі клінічних ознак і наявності або відсутності міцелію в ураженій рибі або ікрі. Наявність десятків уражених риб на фермі або великої кількості уражених яєць в інкубаторії є ознакою наявності захворювання [2,36].

Збудник криптобіозу - джгутиковий черв'як родини *Bodonidae* (підродина *Kinetoplastida*), який паразитує на поверхні зябер і в кровоносній

системі риб. Відомо два типи життєвого циклу криптобії: прямий (без проміжного хазяїна) і складний (за участю п'явок) [12,25].

Смугастий джгутиковий черв'як *S. branchialis* є відносно великим паразитом (14-23 мкм завдовжки) і має всі типові ознаки роду. Паразит розвивається без зміни хазяїна. Розмножуються вертикально. Поза організмом хазяїна можуть вільно плавати у воді протягом 1-2 днів [21,35].

Інформації про місцезнаходження спалаху мало. В Україні *S. branchialis* (рис. 39, а) був виявлений після прямого імпорту рослиноїдних риб з Китаю. Збудник був виявлений у молоді сигів, коропа, товстолобика, білого амура та багатьох диких і здичавілих риб. У нашій країні він поки що не підтверджений, але не можна виключати спалаху [22,35].

Зябра ураженої риби аномально яскраво-червоні, а тіло вкрите великою кількістю слизу. Хворі риби перестають харчуватися і не підходять до берега. Тіло поступово чорніє. Паразити паразитують на епітелії зябрової кришки, руйнуючи зяброву кришку, порушуючи дихальну функцію і утруднюючи дихання. Захворювання діагностують за клінічними симптомами та мікроскопічним дослідженням зскрібків зябер, в яких виявляють велику кількість криптобійонтів [25,35].

Рекомендується помістити рибу у ванну з розчином хлорного вапна і мідного купоросу на 15-30 хвилин перед тим, як випустити її у ставок. Для приготування лікувального розчину підготуйте 300 літрів води і додайте 30 г хлорного вапна і 24 г мідного купоросу. Рибу слід обробляти при температурі 10°C. Обробку можна проводити безпосередньо у ставку, розвісивши мішечки або кошики з сумішшю міді та сульфату заліза на станції годівлі. 90 г міді і 40 г сульфату заліза додаються в мішок на глибину 50 см, 125 г і 50 г відповідно на глибину 65 см і 160 г і 60 г відповідно на глибину 80 см [36].

Лише кілька років тому мало хто міг передбачити, що наукові експерименти з акліматизації та розведення далекосхідних рослиноїдних риб (білого амура, білого амура та товстолобика арлекіна) призведуть до їх

всесвітнього визнання як швидкозростаючого та високопродуктивного об'єкту ставкового рибництва [33].

1.3. Регулювання чисельності риб за допомогою хижих видів

Щука - хижа риба. Вони покращують стан ставків, поїдаючи сміття, малоцінну рибу, хвору рибу, личинки комах, бабок, пуголовків і жаб. Вони також швидко ростуть. Восени мальки щуки у фермерських ставках досягають середньої ваги 200-300 г і довжини понад 32 см. Їх можна вирощувати разом з коропом, карасем та іншими рослиноїдними рибами в нагульних і вирощувальних ставах. Як об'єкт штучної аквакультури щука становить безсумнівний інтерес для ставкового рибництва. З одного боку, господарства отримують додаткову продукцію з тієї ж площі, з іншого боку, збільшується виробництво товстолобика, який є основним об'єктом вирощування [15,36].

Рекомендується розміщувати мальків щуки в коропових ставках. Мальки коропових і щуки не можуть наближатися один до одного. Технологія виробництва малька щуки дуже проста [14,36].

Там, де поблизу є природні водойми, зариблювати мальків щуки в ставки не обов'язково, але зручніше виловлювати виробників з природних водойм ранньою весною. Найкращі результати нересту дає гніздування щуки при співвідношенні самок і самців не менше 1:3. Для природного нересту найкраще вибирати молодих виробників віком 2-4 роки. Одне гніздо повноцінного виробника може дати до 40 000 мальків. Мальків щуки з нерестовищ випускають у нагульні стави у віці 12-14 днів [24,36].

Щоб запобігти скупченню мальків щуки в одному місці, їх слід випускати на мілководді або зарослі ділянки по всій береговій лінії ставка. При цьому необхідно дотримуватися певних норм щільності посадки. Науково доведено, що щільність посадки мальків щуки в коропових ставах залежить від наявності в них сміттєвих видів риб. Виходячи з цього, рекомендується щільність посадки 50 мальків щуки на гектар площі ставу за відсутності риби і від 100 до 250 мальків за наявності сміттєвих видів риб. Вирощування

товарних мальків щуки разом з дволітками коропових здійснюється переважно в повністю осушених ставах. Це пов'язано з тим, що дволітки щуки, які залишилися, можуть поїдати велику кількість молоді товстолобика, що може завдати значної шкоди господарству. Вирощуючи товарну щуку разом з короповими у нагульних ставах, можна підвищити продуктивність риби в ставах [8].

Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Акліматизація рослиноїдних риб

Вселення рослиноїдних риб, які мають відмінний від коропових раціон харчування, дозволяє повністю використовувати кормові ресурси водойм та вести високощільну аквакультуру [12].

Ці риби, по суті, є фільтраторами і очищають воду від детриту завдяки спеціальній системі фільтрації - зябровими органами, з'єднаним між собою перемичками. Тому товстолобиків випускають у водосховище для того, щоб вода у ньому була чистою, прозорою і свіжою таким чином очищаючи на ряду з фільтруванням спеціальним обладнанням. температуру води 18-20°C вважається комфортною для нересту, тому вони не можуть вижити в європейських водах, але добре розмножуються в українських кліматичних умовах. Вважається, що ця риба походить з Китаю, але з тих пір була штучно інтродукована в багато українських річок. Товстолобики живуть великими зграями. Середня тривалість його життя - 5-7 років. Довжина тіла досягає 1 метра. Вага може досягати 35 кг. Луска яскраво-сріблястого кольору, а голова непропорційно велика. Ця риба високо цінується як джерело їжі і широко культивується на місці. Вона швидко росте, досягаючи 5 кг у трирічному віці та 16 кг у дорослому віці. Фермери повинні приділяти більше уваги збереженню молоді риби протягом періоду вирощування від малька до дорослої особини. У цьому контексті мальків потрібно розвивати до більш життєздатної стадії. Вирощування молоді риб може здійснюватися безпосередньо на майбутньому рибоводному заводі або в спеціалізованих рибних господарствах. Для цього можуть бути використані стави різних типів, площею до 1 га із спланованим дном та середньою глибиною 0,5-0,7 м [1, 4].

Основну загрозу для вирощування молоді становлять хижі види безхребетних. Вони можуть потрапляти у стави під час їхнього затоплення та після нього. У таких випадках у водопровідних спорудах, що наповнюють ставок, необхідно встановлювати спеціальні пастки для відлову цих хижаків.

Наразі досвід вирощування молоді рослиноїдних риб у спеціальних лотках добре задокументований. Щільність посадки молоді риб планується на основі природної продуктивності та обсягу вирощування. У ставки з хорошими ґрунтовими та кліматичними умовами можна висаджувати до 3-4 мільйонів личинок. Кількість личинок на гектар. Якщо в родючі ставки вносяться органічні добрива і додається невелика кількість мінеральних добрив, щільність личинок можна збільшити до 6-7 мільйонів на гектар. Час і норма внесення добрив залежить від природної родючості ставка і наявності личинок. Всі добрива найкраще вносити в рідкому вигляді [2].

2.2 Етапи вирощування молоді коропа

Час вирощування молоді коропових залежить від температури води та розвитку поживних речовин. В наших умовах цей період становить 10-15 днів. Після підрощування виживання личинок у вирощувальних ставах значно зростає. Виживання личинок зростає після того, як вони починають споживати всі форми зоопланктону, присутні у водоймі. У цьому випадку личинки, які переселилися в інші водойми, можуть легше знайти їжу. Ставки слід осушувати і виловлювати личинок вночі, коли температура води на поверхні починає знижуватися. У цей час молодь теплолюбних рослиноїдних риб опускається в глибші шари, швидко переміщується за течією води і більше не затримується в ямах.

Личинок виловлюють з пастки сачком і переносять разом з водою в таз або іншу ємність. За нормальних умов вихід вирощених личинок становить щонайменше 60-70 відсотків. Перед транспортуванням на великі відстані личинок поміщають у плавучі садки на 10-12 годин, щоб видалити поживні речовини з їхнього кишечника. Личинок рослиноїдних риб слід вирощувати разом з товстолобиком у вирощувальних ставах. Норма посадки молоді рослиноїдних риб на додаток до товстолобика строкатого рекомендується на рівні 50 000-70 000 екз/га на півдні та 30 000-40 000 екз/га в центральній частині країни. Для вирощування молоді білого амура (без рослинного корму)

рекомендується менше 10 000 екз/га у всіх регіонах і менше 30 000 екз/га для строкатого товстолобика. Коли підрощені рослиноідні мальки будуть випущені в інкубаційні стави, вихід мальків планується на рівні 70% у південному регіоні та 50% у центральному регіоні. Мальки рослиноїдних риб не менш зимостійкі, ніж короп. Взимку їх вирощуватимуть у традиційних для коропа зимувальних ставах з такою ж щільністю посадки, як і для коропа.

Крім того, дволіток рослиноїдних риб можна вирощувати в нагульних ставах з короповими, або в озерах, вільних від хижаків. Посадку в ставах слід обмежити до 1000 рибин/га для білого товстолобика і 500-700 рибин/га для товстолобика строкатого. Білого товстолоба не слід висаджувати більше 50-100 особин/га, враховуючи заростання ставів. Рослиноїдних риб слід вирощувати у ставах до 3-4-річного віку. У цьому віці вони найактивніше живляться водними рослинами і мають товарну масу понад 3 кг [11, 14].

Придатними для вирощування молодих особин є водойми із середньорічною температурою вище 15°C нижче нуля. Ділянки водного плесо були ретельно підготовлені до вирощування риби, і була прийнята трирядна система забору піску до глибини 25-30 м. Це зроблено для того, щоб випустити в піщаний кар'єр найбільш швидкозростаючі рослиноїдні види риб - товстолобика, коропа і сазана, а також лина, піскаря, щуку, окуня, сома, тріску, білого амура, краснопірку, плітку, ляща і верховку.

Наявність великої рогатої худоби в цьому ж сільськогосподарському секторі виробляє безкоштовний гній, який переробляється ще глибше і сприяє рибопродуктивності. Перепрілий гній у невеликих кількостях розкидається вздовж прибережної водної артерії на відстані до 15 метрів від берегів обох кар'єрів і застосовується як унікальне азотне добриво. Це сприяє зростанню м'яких прибережних рослин, одних з найбільш улюблених рослиноїдними рибами, що вирощуються (товстолобик, короп, карась та ін.).

Юрій Борисович Коханов розробив математичну методику вирощування молоді риб. Традиційне рибництво вимагає вісім одиниць овочів та інших супутніх кормів. Для вирощування товстолобика в глибоководних ямах вранці

створювали необхідне ультразвукове збурювальне середовище і виводили мальків на рослинну годівлю. У теплу пору року коропи занурюються в холодний шар води в норі, а ввечері знову піднімаються, щоб харчуватися м'якою рослинною їжею, залишаючись у верхньому шарі товщі води до ранку. Цьому сприяє освітлення, яке освітлює гнізда вночі, а також штучно подовжений світловий день для захисту від браконьєрів. Привчаючи мальків до м'яких прибережних рослинних кормів, господарство має змогу продавати свою продукцію споживачам харчової риби та отримувати регулярний прибуток. Для збільшення кількості мальків планується використовувати позитивний досвід.

Усі товстолобики воліють проводити час у теплій воді. Найбільш активні вони при температурі води $+25^{\circ}\text{C}$, коли мають гарний апетит і набирають вагу. Глибина ставків, придатних для вирощування, не повинна перевищувати 4 метри. Вони проводять ранки і вечори на березі, ховаючись на мілководді або зариваючись у мул, коли сонце сильне.

Статева зрілість настає після чотирьох років. Нерест відбувається на початку літа, коли температура води досить тепла; одна самка може вимітати до мільйона ікринок, які залишаються плавати у воді. Риби намагаються нереститися у вихорі. Новонароджені ікринки розбухають від води і збільшуються в розмірі до п'яти разів, перш ніж починають дрейфувати; через три-чотири дні з бульбашок виходять молоді особини товстолобика, які одразу ж починають набирати вагу і поїдати все навколо [27].

2.3. Використання товстолобика як важливого продукту харчування

М'ясо товстолобика надзвичайно цінне. Воно дуже жирне, але в той же час залишається ніжним. Товстолобик воліє триматися ближче до берега і ховається на глибокій воді або заривається в мул, коли сонце сильне.

Енергетична цінність 100 г сирі риби становить 86 Ккал. Однак ця цифра може змінюватися залежно від віку риби та способу її приготування.

Наприклад, у відвареному м'ясі товстолобика міститься 76 Ккал, а в смаженому - 96 Ккал [7].

Багато в чому це залежить і від віку риби: м'ясо товстолобика старше п'яти років вважається жирним і насиченим різними корисними мікроелементами. Як наслідок, його енергетична цінність значно вища. М'ясо риби багате на вітаміни групи В, Е, D, провітамін А, омега-3 та омега-6. У ньому також багато фосфору, заліза, натрію, цинку, калію і сірки. Завдяки високому вмісту корисних мікроелементів м'ясо товстолобика високо цінується дієтологами, які підкреслюють наступні моменти:

- 98% білка риби засвоюється організмом людини;
- воно має низьку калорійність;
- завдяки високому вмісту вітамінів м'ясо цієї риби рекомендується людям, які страждають на серцево-судинні захворювання;
- м'ясо цієї риби рекомендується людям, які страждають серцево-судинними, неврологічними та травними захворюваннями;
- м'ясо риби з високим вмістом омега-3 і омега-6 є більш цінним і затребуваним.

Регулярне споживання риби значно знижує ризик виникнення злоякісних пухлин і розвитку серцево-судинних захворювань.

Велика кількість мінералів у м'ясі сприяє росту волосся і нігтів, підвищує вироблення гемоглобіну і полегшує виведення токсичних компонентів. Також м'ясо товстолобика активно використовується в косметичних цілях. Високий вміст колагену робить його інгредієнтом кремів, зволожуючих гелів, засобів для догляду за волоссям та нігтями [18].

Розділ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріали та методи досліджень

Дослідження було проведено в ТОВ «Сільськогосподарська фірма «Інтеррибгосп», яке має різні типи ставів для вирощування риби всіх вікових груп, починаючи від малькових і закінчуючи нагульними ставами. Площа кожного ставка відносно невелика, близько 0,5 га.

У господарстві розводять чотири види корокових: білий амур, білий товстолобик, короп звичайний і товстолобик строкатий. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [38].

Кількість риби, яку випускають у стави, залежить від кормової бази та можливості господарства забезпечити додаткову підгодівлю. Кількість випущеного рибо-посадкового матеріалу розраховували за наступною формулою

$$A = \frac{Г \cdot П \cdot 100}{(В - в) \cdot p}$$

де А - обсяг зариблення, екз.;

Г - площа, га;

П - рибопродуктивність, кг/га;

к - кількість корму, кг;

а - кормовий коефіцієнт;

В - вага товарної риби восени, кг/шт;

в - маса молоді весняного коропа, кг/одиницю;

р - осінній вилов риби, % від основного зарибку.

У заплавних ставках Норми виходу риби за період вирощування знаходяться на рівні 85% до 50 га, 80% від 51 га до 100 га, 75% від 101 га до

150 га і 65% понад 150 га; у руслових ставках 80% до 50 га, 75% від 51 га до 100 га, 70% від 101 га до 150 га і 65% для 150 га і вище [36].

У пристосованих водосховищах, неосушених ставках та лиманах глибиною понад 3 метри урожай риби становить 60% від висадженої.

Товарна маса риби восени в четвертій і п'ятій зонах аквакультури становить: білого товстолобик - 350-600 г, коропа - 430-460 г, строкатого товстолобика - 400-500 г і білого амура - 400-500 г.

Рибопосадковий матеріал повинен мати наступну масу: річняк коропа - не менше 25-30 г, рослиноїдні риби - 20-25 г. Природна рибопродуктивність коропових ставів з мінеральними добривами на середньородючих ґрунтах становить 250-265 кг/га.

Кормовий коефіцієнт (КК) сухого пресованого гранульованого комбікорму типу з вмістом сирого протеїну 23% становить 4,7 одиниці, тоді як КК розсипного комбікорму зростає на 10%.

Зі зменшенням вмісту сирого протеїну потреба в кормі зростає з 4,9 одиниць до 6 одиниць (тобто зменшення вмісту протеїну на 1% збільшує ФП на 0,3 одиниці).

При полікультурі рослиноїдних риб потреба в кормі збільшується на 5% при 20%, на 8% при 30%, на 10% при 40%, на 15% при 50%, на 20% при 60% і на 25% при 70% [12].

3.2. Особливості годівлі товстолобика в умовах підприємства

Добовий раціон строкатого товстолобика сягає 25-40% від маси тіла. Молодь перші два тижні харчується лише дрібним планктоном, а потім переходить на фітопланктон. Більші особини харчуються фітопланктоном і зоопланктоном, а 2-3-річні особини існують на дієті, що складається лише з синьо-зелених водоростей. Найбільш швидкозростаючим видом є товстолобик строкатий, який у південних регіонах може досягати 35-40 кг. Однак, якщо значно збільшити посадки, він може конкурувати з коропом. На півдні України та в ставках-охолоджувачах коропові досягає статевої зрілості у віці 4-5 років.

Нерест триває з середини липня до кінця серпня. Середня кількість ікринок становить 500 000, але може досягати 1,5-2 мільйонів. Ембріональний розвиток відбувається швидко, від запліднення до вилуплення проходить 18-60 годин [34, 35].

На підприємстві застосовуються інтенсивні технології аквакультури, а щільність посадки визначається за низкою показників: природна рибопродуктивність, продуктивність від запліднення, годівля риби, віковий та розмірний склад мальків за формулою:

$$\text{Для річняків: } A = \frac{I \times \bar{A} \times 100}{\bar{A} \times D}$$

$$\text{Для мальків: } A = \frac{П \times Г \times 100}{(B - e) \times p}$$

де: А - кількість необхідного посадкового матеріалу (в одиницях);

П - площа ставу (га);

Г - рибопродуктивність (кг/га);

в- маса кінцевого продукту (кг);

В - маса посадкового матеріалу (кг);

А - відсоток виходу кінцевої продукції від посадки [4,23].

Останніми роками багато господарств перейшли на пасовищну аквакультуру, де рибна полікультура використовується для раціональної експлуатації ставів. При вирощуванні риби в полікультурі розрахунки посадки проводяться окремо для кожного виду риби.

Вирощування рослиноїдних риб в індустріальних масштабах можливе лише шляхом штучного відтворення. Цим промислом займаються майже всі рибницькі господарства України, з яких близько 20 господарств розташовані в Київському, Канівському, Кременчуцькому, Каховському та Дністровському водосховищах на виконання загальнодержавної програми "Аквакультура водних біоресурсів у внутрішніх водоймах України", Аквакультура здійснюється в низинах Дніпра, Дніпровському Бузі та інших

водоймах. Площа внутрішніх водних об'єктів, що використовуються або доступні для аквакультури в Україні, становить понад 1 млн га. До них відносяться ставки, водосховища, річки, озера, лимани та водойми-охолоджувачі енергетичних систем. Існує також значна кількість теплових водойм, у тому числі ставків-охолоджувачів для електростанцій. Високі температури води сприяють нормальному розвитку і росту риби та ранньому дозріванню виробників. В якості рибопосадкового матеріалу рекомендується використовувати дворічок із середньою вагою 150-300 г. Норми зариблення розраховуються відповідно до кормової бази водосховища, типу зариблення та коефіцієнту зариблення (близько 50 для фітопланктону та -7 для зоопланктону) [4,32].

Оптимальна температура води для росту та харчування становить 26-30°С. При зниженні температури води до 10°С щільність поживних речовин різко падає і ріст зупиняється.

Генетична характеристика: Для товстолобика строкатого ідентифіковано чотири видові біохімічні маркери.

Хвороби є обмежуючим фактором у розведенні та вирощуванні рослиноїдних риб. Інфекційні хвороби викликаються патогенними бактеріями родів *Aeromonas* і *Pseudomonas*; інвазійні хвороби викликають - найпростіші паразити (*Trypanosoma*, *Cryptobia*, *Myxobolus*, *Quilodonella*, *Ichthyophthirius*, *Trichodina*, *Apiosoma*), гельмінти (*Dactylohalusia*, *Botryococcus*, *Scribobilianus*, *Diplostoma*, *Postdiplostoma*) [12,35].

Хвору рибу слід виловлювати ранньою весною до того, як здорова риба піде на нерест. Якщо лігульоз вражає дрібні види коропових, слід збільшити кількість хижаків, таких як судак і щука. Рибні господарства, розташовані поблизу водойм, населених рибоїдними птахами, повинні восени повністю спорозжити свої вирощувальні стави і обробити дно ставу негашеним вапном або хлорним вапном. Випуск у природні водойми найкраще здійснювати пізньої осені та ранньої весни, коли зараженість риби значно зменшується.

Окрім використання специфічних кормів, слід також звернути увагу на гідрохімічні умови різних типів ставкової води, за умови належного догляду, строкатий товстолоб набуде товарного вигляду за досить короткий час, як тільки встановиться рівень жиру [3,25].

Нижче наведені характеристики довжини та вагових параметрів риби (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Характеристики довжини та ваги риби

№	Вид	розмір, см	вага, г	Вік, р.	Вгодваність
1	Товстолобик	34	975	3-4	1,7
2	Короп	45	1610	4-6	1,8
3	Білий амур	67	3320	4-6	2,2

Морфометричний аналіз товстолобика підтверджує, що параметри цього виду відповідають вимогам, встановленим для промислових розмірів водних організмів. У наступній таблиці наведені пластичні характеристики строкатого товстолобика (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Значення пластичних властивостей товстолобика строкатого

№ з/п	Показники	Значення
1.	Довжина промислова	129,25
2.	Довжина зоологічна	158,2
3.	Довжина тіла	91,7
4.	Висота тіла	14,5-37,8
5.	Товщина тіла	13,81
6.	Обхват тіла	83,06
7.	Довжина голови	40,1
8.	Ширина лобу	12,75
9.	Висота голови	20,95
10.	Маса тіла загальна	38,6
12.	Маса риби без нутроців	36,2
13.	Маса тулуба	21,2
14.	Маса печінки	0,85
15.	Маса серця	0,15

Довжина в таблиці вказана в мм, а вага в грамах. Компанія дотримується стандартів товарного рибництва в полікультурі з рослиноїдними рибами [12,25]. Стандарти товарного рибництва в полікультурі з рослиноїдними рибами наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

**Рибогосподарські та біологічні нормативи вирощування риби в
полікультурі**

Показники	Норма
маса однорічок, г	
товстолобик білий	від 25 до 40
товстолобик строкатий	від 25 до 40
Короп	від 25 до 40
Білий амур	від 25 до 40
Щільність посадки однорічок, екз/га	
толстолобик білий	1200-1400
толстолобик строкатий	700-800
Короп	800-950
Білий амур	75-100
Вживаність дворічок, %	74
маса дворічок, г	
Рослиноїдні	820
Короп	510
Рибопродуктивність, ц/га із них:	15-17
толстолобик білий	7,2-7,8
Толстолобик строкатий	4 – 4,5
Короп	2,7-3,1
Білий амур	0,4 - 0,6

Дослідження на різних видах коропових показали, що існує внутрішньовидова варіабельність розподілу алельної мінливості генетичних та біохімічних маркерних локусів залежно від віку, генетичної структури популяцій та рівня генетичної мінливості.

У товстолобиків спостерігається певна генетична диференціація та стабілізація генотипів за генетичними та біохімічними системами. Відзначено, що селекційна робота, яка проводиться в господарстві, вплинула на формування генетичної структури різних вікових груп. Таким чином, відбір кращих за господарськими показниками плідників товстолобика за віком призводить до стабілізації генетичної структури за генетичними та біохімічними маркерами, включеними до досліджень у господарствах [3,14].

3.3. Економічні результати досліджень

Економічна ефективність виробництва рибної продукції визначається відношенням прибутку, що забезпечує цей результат, до виробничих витрат. При цьому на прибутковість підприємств значною мірою впливають виробничі витрати. Виробнича собівартість, відображаючи рівень загальних витрат на виробництво, характеризує ступінь комплексного використання всіх ресурсів підприємства, впровадження та рівень технічної оснащеності, рівень підготовки працівників, впровадження нових технологій тощо.

Розрахунок собівартості виробленої продукції базується на загальних витратах на ведення аквакультури (тобто кількості добрив та кормів, використаних для годівлі, витратах на електроенергію та паливо, орендній платі та цінах на відповідні матеріали) [1,32].

Виходячи з показників продуктивності товстолобика строкатого, вирощеного в усіх ставках господарства, прибуток господарства від реалізації товарної риби цього виду може скласти 560 000 грн. З точки зору додаткового виробництва коропа, отриманого під час експерименту, наші результати можуть свідчити про те, що використання кормових елементів сприяє економічній діяльності господарства. В результаті експерименту

експериментальна група отримала 10710 грн додаткової продукції. Загальний дохід цієї групи склав 45920 грн, тоді як у контрольній групі - 35210 грн.

Розрахунки показали, що потенційний дохід від реалізації отриманої продукції становить 45940 грн. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Економічні показники аквакультури у господарстві з використанням кормових добавок

Показники	Групи рибин	
	Контрольна	Дослідна
кількість мальків при зарибленні, тис рибин./га	3130	3130
Виловлено двохліток, тис.рибин./га	1964	2213
Отримано додаткової виручки, грн.	–	10710
Всього виловлено, кг	1012	1321
Виручка, грн	35230	45940

Розрахований індекс рентабельності (потенціал) господарств з цією технологією вирощування малька становить +8,1% [7].

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Товстолобик є важливою цільовою рибою для аквакультури, оскільки він є видом - еврибіонтом, що належить до родини коропових.
2. При вирощуванні товстолобика в штучних умовах слід застосовувати мультикультурні заходи розмноження. Цей вид має унікальні біологічні особливості і, відповідно, потребує різних умов вирощування та різних видів кормів
3. При дотриманні всіх необхідних умов вирощування товстолобика може бути прибутковим.

Для того, щоб оптимізувати процес вирощування риби в рибницьких господарствах, можна порекомендувати наступне:

1. вдосконалення системи вентиляції для покращення гігієни залів, де утримується риба, та зменшення концентрації токсичних речовин у повітрі
2. оскільки системи контролю рівня води в басейнах і ставках не забезпечують повної циркуляції води до фільтра, рекомендується використовувати біологічні засоби для боротьби з органічними домішками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андросов, С.А. Результати вирощування осетрових у системах із замкнутим водопостачанням. *Рибне господарство*. 2017. № 4. С. 17-21.
2. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни. *Рибне господарство*, 2012. № 4. С. 44-46.
3. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок коропа. *Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук*, 1983. Вип. 207. С. 65-70.
4. Балабанов, Л.В. Зміна гранулоцитів коропа під впливом амонійного забруднення. *V Міжнародна конференція з водної токсикології*. Одеса, 18-22 квіт. 2008. С. 200.
5. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції парського коропа. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 19-26.
6. Борисов, А.Р. Вирощування вугра в Японії. *Рибництво та рибальство*. 2014. № 6. С. 13-17.
7. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риб у замкнених установках Німеччини. *Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід*. К.: Світ, 2018. С. 12-22.
8. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США. *Рибництво і рибальство*. 2006. №3. С. 19-21.
9. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
10. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток коропа та споживання ними корму залежно від рН води. К.: Вища освіта. 2010. № 2. С. 120-131.
11. Голубін Ю.Г. Річка Тетерів та її народногосподарське значення. *Вісник метеорології та гідрохімії*, 1936. № 5. С. 16-19.
12. Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді коропа. *Питання фізіології та годівлі риб: Зб. наук. тр.* К.: Вища освіта, 1983. Вип. 196. С. 93.

- 13.Калінін, А.З. Установа для вирощування товарної риби. *Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузевий збірник*. 2012. Вип. 4. С. 15-17.
- 14.Карпезо. Ю.Г. Альгофлора річки Здвиж. *Проблеми малих річок України*: К.: Наук. думка, 1998. – С. 72-74.
- 15.Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропа. Актуальні питання водної екології: *Матеріали конференції молодих вчених* (Київ, 22-24 лист. 1989). Київ, 1990. С. 70-72.
- 16.Козлов, В.І. Аквакультура. К.: Центр учбової літератури. С.52-60.
- 17.Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риби. *Питання іхтіології*. 1993. Т. 33. №6. С. 829-833.
- 18.Коріньків, В.М. Удосконалення системи очищення оборотної води в рибоводній установці. *Передовий виробничий досвід*, 2017. № 3. С. 57-59.
- 19.Крилова, Т.Г. Удосконалення біотехнології підрощування личинок коропа у першій зоні ставкового рибництва. *Сучасні проблеми науки та освіти*, 2016. № 6. С. 605.
- 20.Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі. *Сільськогосподарська біологія*, 2018. Том 53. №2. С. 326-336.
- 21.Литвинова М.О. Фітопланктон малих річок Полісся. *Проблеми малих річок України*. К.: Наук. думка, 1974. С. 134-140
- 22.Макарова, Г.Є. Замкнуті рибоводні системи в Китаї. *Рибне господарство Аквакультура: Інф. пакет Індустріальне рибництво*. К.: 1992. Вип. 3. С. 11-16.
- 23.Мовчан, В.А. Життя риби та його розведення К.: Вища освіта, 1966. 351 с.
- 24.Олександрійська А.А. Вирощування риби в циркуляційних системах *Рибництво та рибальство*. 2009. № 3. С. 19-22.
- 25.Перспективи розведення парського коропа. *Вісник Рязанського державного агротехнологічного університету*, 2015. № 4. С. 13-17.

26. Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб. К.: Центр учбової літератури, 1984. 123. с.
27. Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 220-227.
28. Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропа в ставках під плівковими покриттями. *Рибництво та рибне господарство*, 2017. № 5 (137). С. 72-83.
29. Радчинков, В.Ф. Підвищення продуктивної дії кормів при вирощуванні товарного коропа. *Вчені записки*. 2011. Т. 47. № 1. С. 428-431.
30. Слепньова, В.А. Залежність швидкості виділення амонійного азоту від маси тіла у молоді коропа. *Індустріальне рибництво в замкнутих системах: Зб. наук. тр.* К., 1985. Вип. 46.1. С. 64-74.
31. Сніжко С.І., Закревський Д.В., Багаторічні особливості гідрохімічного режиму річок Житомирщини та виявлення його основних тенденцій. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир, 2000. С. 219-221.
32. Туніков, Г.М. Розведення тварин з основами приватної зоотехнії. К. Вища освіта, 2016. 744 с.
33. Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України. *Селекція ставкових риб*. К.: Вища освіта, 1979. С.66-71.
34. Юнчіс, О.М. Паразити риб як індикатори стану водного середовища. *Проблеми паразитології, хвороб риб та рибальства в сучасних умовах. Зб. наукових праць*. Вип. 321. К.: Вища освіта, 1997. С. 111-117.
35. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems. *Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012»*. Italy, Trieste, 2012. P. 3-9.
36. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow true performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system. *Aquacultural engineering*. Vol. 40. № 3, 2011. P. 140-144.

37. Descy J.-P., Empain A. M. Meise. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 1–23.
38. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation system. *Aquacult. Eng*, 1990. № 4. P. 285-294.
39. Kiss K. T. Changes of trophy conditions in the River Danube ar God. Ann. Univ. Sci. (Budapest) Sec. biol. 1984 (1985). Vol. 24–26. P. 47–59.
40. Pavlova, ON effectiveness з використанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*, 2011. № 1. pp. 119-122.
41. Skulberg O., Lillehamer M. Glama A. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 496–498.
42. Tavassi M., Barinova S.S., Anisimova O.V. et all. Algal indicators of the environment in the Nahal Yarqon Basin, Central Israel. *International J. on Algae* 2004. Vol. 6 (4). P. 355–382.
43. Vasiliev, AA Value, теорії і практики використання хімічних речовин в animal hus-bandry production. *Agrar-ian Scientific Journal*, 2018. № 1, pp. 3–6.