

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства
та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та
природничих наук
Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

СІЧКАР РОДІОН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК:633.88:504

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Стан та особливості рибогосподарського використання водойм комплексного
призначення в сучасних умовах**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Керівник роботи:

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

АНОТАЦІЯ

Січкач Р.О. – кваліфікаційна робота на тему: «Стан та особливості рибогосподарського використання водойм комплексного призначення в сучасних умовах» - на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Вперше проведено порівняльний аналіз біопотенціалу малих ВКН у різних зонах рибництва за тривалий період часу у зв'язку з соціально-економічними та екологічними умовами, що змінилися. Визначено шляхи підвищення ефективності їх комплексного освоєння на найближчу перспективу.

Ключові слова: фітопланктон, зоопланктон, іхтіофауна, макрофіти, водні ресурси, риба, земельні ресурси, аквакультура.

ANNOTATION

Sichkar R.O. - qualifying work on the topic: "The state and peculiarities of the fishery use of multipurpose reservoirs in modern conditions" - with manuscript rights.

Qualifying work for the Master's degree in "Aquatic bioresources and aquaculture" - Polish National University, Zhytomyr, 2023.

For the first time, a comparative analysis of the biopotential of small VKN in different areas of fish farming was carried out over a long period of time in connection with the changed socio-economic and ecological conditions. Ways to improve the efficiency of their comprehensive development in the near future have been determined.

Key words: phytoplankton, zooplankton, ichthyofauna, macrophytes, water resources, fish, land resources, aquaculture.

Зміст

Вступ.....	5-7
Розділ 1. Огляд літератури.....	8
Розділ 2. Матеріали і методи досліджень.....	9-10
Розділ 3. Результати досліджень	11
3.1. Характеристика базових водойм і оцінка їх біологічної продуктивності...11-12	
3.2 Ставок 2 (4 зона рибництва) збудовано у 1965 р.....	13-16
3.3 Особливості ВКН та специфіка їх господарського освоєння.....	17-20
3.4. Рибогосподарська оцінка та пропозиції щодо освоєння обстежених ВКН.....	20-23
3.5. Шляхи підвищення ефективності використання ВКН у сучасних умовах.....	23-26
Висновки.....	27-28
Пропозиції виробництву.....	29-30
Список літератури.....	31-35

Вступ

Актуальність проблеми. Однією з перспективних завдань рибогосподарської науки на сучасному етапі досліджень є розробка системи заходів щодо освоєння різного типу внутрішніх водойм та отримання дешевої високоякісної рибної та іншої продукції за рахунок додаткового використання природного продукційного потенціалу. Особливе місце у вирішенні цієї проблеми займають численні невеликі за площею водоймища комплексного призначення (ВКН). [3]

В даний час загальна площа таких водойм, що знаходяться в основному в системі сільськогосподарських підприємств, становить не менше 1 млн. га. З них для рибництва використовується трохи більше 1,0% водної площі та виробляється всього 4,0 тис. т рибпродукції (Козлов, 1997; Анонім, 1999; Серветник, Новоженін, 2002; Мамонтов, 2003). В силу низки соціально-економічних причин ця категорія ВКН мало використовується і традиційно розглядається як резерв розвитку рибництва (Козлов, 1984, 1986; Белов, 1987; Дронова, 1987; Новоженін, Суботіна, 2002 та ін). [2,29]

Як і раніше ВКН зони сільськогосподарського виробництва представляють великий інтерес, перш за все з наступних причин:

- технології вирощування риби в них є ресурсозберігаючими та спрямовані на раціональне використання водних та земельних ресурсів;

- питомі капітальні витрати на їх перебудову для потреб рибництва, за розрахунками Гідрорибпроекту, становлять десяту частину в порівнянні з вкладеннями в будівництво риболовних ставків, а більша їх частина зосереджена в південних регіонах (Бесонов та ін, 1983; Новоженін, 2001);

- ВКН переважно розташовані поблизу населених пунктів з добре розвиненою інфраструктурою, що знижує собівартість продукції.

У останні десятиліття минулого століття вітчизняними та зарубіжними вченими виконано дослідження фундаментального характеру, що стосуються в цілому сільськогосподарських водойм, але питання освоєння та

використання водойм площею до 1 тис. га залишаються слабо вивченими (Серветник, 2004). Тому нами розглядається ця група ВКН, яка не має суттєвого значення в природне відтворення цінних промислових риб для великих басейнів річок і морів. Однак такі водоймища характеризуються рядом особливостей, які обумовлені тим, що об'єм водної маси формується у певних ландшафтних умовах. У зв'язку з діяльністю сільськогосподарських та інших підприємств вони характеризуються незвичайними в порівнянні з традиційними риболовними ставками рівневим, температурним, гідрохімічним та біологічним режимами, а також зі змивами з полів до них надходять біогенні та інші речовини, які дуже часто призводять до підвищення трофності водойм. Ці особливості значною мірою відрізняють ВКН від інших водойм і вимагають спеціального вивчення та вироблення специфічного підходу до їхнього рибогосподарського освоєння. В даний час антропогенний вплив на водоймища виражається в зниженні загального обсягу добрив, що застосовуються у виробництві сільськогосподарської продукції і, як наслідок, зменшенні кількості біогенів, що потрапляють зі змивами у водоймища, на тлі збільшення загальної евтрофікації водойм (Мартинів, Артюхов, 1998; Російський статистичний 1999); 2004; Кирюшин, 2000; Соколов, 2000; Черняхівський, 2001). [9,32]

У зв'язку з вищевикладеним необхідно оцінити сучасний стан водойм та дати наукове обґрунтування щодо залучення їх у комплексний господарський оборот.

Мета та завдання досліджень

Вивчити стан та особливості використання ВКН та розробити комплексну систему підвищення ефективності їх освоєння в сучасних умовах.

Для цього необхідно було вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати та узагальнити матеріали з рибогосподарського освоєння ВКН в Україні та за кордоном.
2. Вивчити біопродукційні процеси та визначити потенційну рибопродукцію обстежених водойм за рахунок використання резервів природної кормової бази ВКН у різних зонах рибництва (II, III, VI).
3. Дати порівняльну оцінку гідробіологічного стану ВКН у період початку 80-х гг. минулого сторіччя до теперішнього часу.

4. Визначити можливі шляхи підвищення ефективності освоєння та використання ВКН у сучасних соціально-економічних умовах.

Наукова новизна. Вперше проведено порівняльний аналіз біопотенціалу малих ВКН у різних зонах рибництва за тривалий період часу у зв'язку з соціально-економічними та екологічними умовами, що змінилися. Визначено шляхи підвищення ефективності їх комплексного освоєння на найближчу перспективу.

Практична значимість. За результатами досліджень запропоновано систему методів та заходів комплексного освоєння ВКН з урахуванням застосування на них інтегрованих технологій

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Проведено аналіз наукової інформації та виробничого досвіду, представлено стан досліджень у галузі рибогосподарського освоєння ВКН. Розглянуто відомості про біопродукційний потенціал, визначено його специфічні особливості, характерні для ВКН. Наводяться відомості щодо основних напрямів розвитку аквакультури, традиційних та нових об'єктів розведення, меліоративних та інших заходів на водоймах, вирощування риби в садках, встановлених на акваторії водойм, аматорського рибальства, як одного з методів підвищення прибутковості господарств, інтегрованих методів спільного вирощування риби та риби та нутрій і т.д. Показано, що це спричинило створення теоретичної основи формування, управління та функціонування інтегрованих технологій на ВКН у ресурсозберігаючому режимі. У галузі досліджень на невеликих ВКН у порівняльному зональному аспекті є нечисленні публікації (Козлов, 1984; Фігурков, 1984, 19846, 1991; Серветник, 2002 та ін). [6,28]

Розділ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у трьох ставах с. Новоселиця Житомирського району.

Вибрані водойми є типовими для цієї зони, співмірні за площею, подібні за призначенням та типом експлуатації (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Характеристика водойм та їх абіотичних фактів

Досліджувані водойми та їх параметри	Став 1	Став 2	Став 3
Місце розташування 4 зона рибоводства	С.Новоселиця Житомирського району	С.Новоселиця Житомирського району	С.Новоселиця Житомирського району
Площа при НПУ, га	6.67	8.20	5.20
Середня глибина, м	2.4	1.6	1.8
Максимальна протяжність водойми, км	1.2	1.6	1.7
Швидкість водообміну	1 раз в два роки	1 раз в 2-3роки	1 раз в 1,5-2 роки
Коливання рівня на протязі року, см	80	60	90
Середня ширина, м	500	750	600
Максимальна ширина, м	1200	1300	1110
Сума ефективних для зростання температур, град-дн	1294-1829 76-90	1596-2046 91-105	2645-3323 136-150

За період виконання робіт (2001-2023 рр.) було зібрано та оброблено 284 гідрохімічні проби, 1120 гідробіологічних проб та 1269 іхтіологічних проб (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.кількість матеріалу зібраного і обробленого за період досліджень
2001-2023р

Форма матеріалу	Став 1	Став 2	Став 3	Всього
Гідрохімічні проби	96	102	86	284
Макрофіти	57	38	30	125
Фітопланктон	51	48	42	141
Зоопланктон	196	182	108	486
Зообентос	94	122	68	284
Іхтіофауна				
К-сть проб:	303	218	748	1269
К-ть проб уточнено:	12921	5850	16352	35123

Гідробиологічні та іхтіологічні проби відбирали та обробляли за стандартними методиками. Розрахунок продукції для продуцентів та консументів перших рівнів проводили за допомогою Р/В коефіцієнтів. Потенційну рибопродукцію розраховували з урахуванням кормових коефіцієнтів риб, промислового повернення та використання рибами не більше 50% природної кормової бази.

Під час проведення дослідів з урахуванням ВНДІР користувалися стандартними методиками, застосовуваними у рослинництві (Доспехов, 1985; Жученко, 1996 та інших.). [7,16]

На завершальному етапі досліджень була удосконалено та апробовано методика для визначення класу продуктивності водойми. Згідно з новою методикою, оцінка проводилася за чотирма найбільш значущими для ВКН факторами або критеріями: морфологічним, гідролого-гідрохімічним, гідробиологічним, антропогенним. Вивчене водоймище оцінювалося за 10-бальною шкалою з урахуванням 13 найбільш значущих ознак, що характеризують ВКН. За коефіцієнтом значимості визначали клас бонітету досліджуваного водоймища, який дозволяв оцінити ступінь придатності водойми для освоєння їх у рибогосподарському плані.

Розділ 3. РИЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика базових водойм і оцінка їх біологічної продуктивності.

Клімат району досліджень помірно континентальний. Вода водосховища по своєму якості відповідає гідрохімічним вимогам, що висуваються до рибогосподарських водойм, і відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу.

Природна кормова основа водосховища. Макрофіти. У біоценозі 3 ставка було визначено 23 види повітряно-водних та занурено-водних рослин.

Таблиця 3.1 Середні значення природної кормової бази ставка 3.

Став 1 роки дослі дів	Макрофіт и		Фітопланк тон		Зоопланкт он		Зообенто с	
	Заростання водойми, %	В, кг/м ²	N, млн кл./м ³	В, кг/м ³	N, тис.екз/м ³	В, г/м ³	N, тис.екз/м ³	В, г/м ³
2019	13,4	2,47	17,58	4,96	306,0	5,13	1508	2,39
2020	13,5	2,53	26,03	5,75	318,0	5,62	1640	2,55
2021	14,1	2,59	18,85	7,02	336,0	6,15	1400	2,43
2022	15,1	2,77	15,07	5,52	380,0	5,89	1650	3,03
2023	16,8	3,04	8,15	8,10	451,0	7,27	1916	3,25
Середн е	14,6	2,68	17,14	6,27	358,2	6,01	1623	2,73

*тут і далі В-біомаса, N-чисельність

У прибережній частині водойми домінує повітряно-водна рослинність, яка утворює густі чагарники з проективним покриттям ґрунту 50-70% і фітомасою 0,52-3,5 кг/м². Продукція з 1 м²- 2,95 кг, у перерахунку на площу заростання, що

дорівнює 95,05 га, - 2804 т сирової фітомаси (табл. 3.1).

Фітопланктон у складі фітопланктону визначено 61 вид водоростей, що належать до 7 відділів: Cyanophyta – 13; Baeillariophyta -16; Chlorophyta -26; Chrisophyta-1; Dionophyta - 2; Euglenophyta-2; Crytophyta-1. [14,35]

Середньорічна продукція фітопланктонної спільноти водосховища за період досліджень дорівнює 582,2 г/м, що у перерахунку на об'єм усієї водної маси становить 11649,8 т сирової органічної речовини.

Зоопланктон При вивченні зоопланктонної спільноти було визначено 54 види зоопланктерів: 13 видів коловраток, 25 видів гіллястоусих та 16 видів веслоногих рачків.

Продукція зоопланктонної спільноти з травня по жовтень (у середньому за 5 років досліджень) – 199,2 г/м.³, валова продукція зоопланктону за вегетаційний сезон у перерахунку на обсяг водосховища (20,01 млн. м³) становить близько 4000 т.

Зообентос. У зообентосі водоймища за досліджуваній період виявлено 38 видів безхребетних. У пробах переважали представники 9 груп донних тварин: п'явки, моллюски, олігохети, ракоподібні, а також личинки хірономід, мокреців, струмків, бабок, поденок. За видовим складом та біомасою найбільш різноманітним є хірономідний комплекс. Валова продукція кормового бентоса становила 138,4 кг/га, чи перерахунку протягом усього площу водойми 92,31 т.

Іхтіофауна. За період досліджень у водоймі виявлено 17 видів риби, що належать до 5 сімейств (Cyprinidae, Esocidae, Cobitidae, Percidae, Siluridae). Це такі види риби, як плотва, окунь, лящ, густера, укля, верхівка, краснопірка, йорж, щука, карась, піскар, ялець, лин, гірчак, щипування та сом. Також вуловах зустрічався одиничними екземплярами короп, інтродукований у водоймище рибалками-любителями на личинковій стадії. За ознакою господарської цінності більшість видів (13) відноситься до малоцінних та бур'янів, які становлять за масою 55,7% від загального улову. Найчисленнішими видами є плотва, лящ, окунь, йорж. Великі хижаки (щука, сом) – нечисленні. За характером іхтіоценозу водоймище відноситься до ліщового типу. [17,31]

За природною рибопродуктивністю водосховище належить до

середньопродуктивного класу (34 кг/га) з допустимим обсягом вилову 22,6 т (класифікація П.В.Тюріна, 1959).

3.2 Ставок 2 (4 зона рибництва) збудовано у 1965 р.

Природна кормова основа. Макрофіти. При вивченні найвищої водної рослинності було визначено 25 видів макрофітів. Площа заростання становила 5,75%, від загальної площі водосховища (табл. 3.4). Домінуючі види жорсткої рослинності: очерет озерний, частуха. З м'якої – рдести та водяний мох. Вільноплаваючу рослинність представляли різні види рясок і роголізу .

Середньорічна продукція макрофітів у сирій масі - 3,07 кг/м², що у перерахунку загальну площу заростання становило 1,5 тис. т.

Фітопланктон. При вивченні якісного складу фітопланктону водосховища домінуючими були 20 видів, переважно представників діатомових, зелених і синьо-зелених. Середньобагаторічна продукція_фітопланктонної спільноти в перерахунку на весь об'єм водної маси -3825 т.

Таблиця 3.4

Середні значення природної кормової бази ставку 2.

Став 2 роки дослі дів	Макрофіт и		Фітопланк тон		Зоопланкт он		Зообенто с	
	Заростання водойми, %	В, кг/м ²	Н, млн кл./м ³	В, кг/м ³	Н, тис. екз/м ³	В, г/м ³	Н, тис. екз/м ³	В, г/м ³
2017	5,7	2,68	2,1	1,26	139,0	2,09	1380	3,41
2018	5,6	2,89	1,98	0,83	154,0	2,48	1290	3,50
2019	5,65	2,85	2,45	1,24	143,0	2,04	1730	4,08
2020	5,9	2,71	2,42	1,71	160,0	2,53	1480	3,89
2021	5,83	2,77	3,23	1,79	205,0	3,77	1530	3,58
2022	6,31	2,81	3,13	1,87	185,0	2,92	1430	3,26
2023	6,8	2,82	3,32	2,02	196,0	3,07	1310	2,88
Середн є	5,97	2,79	2,66	1,53	168,8	2,70	1450	3,51

Зоопланктон. Зоопланктон ставу представлений 12 видами коловраток, 17 видами гіллястоусих, 9 видами веслоногих та 1 видом черепашкових рачків. Видовий і кількісний склади протягом року змінювалися і максимум свого розвитку, як правило, досягали в середині літа за рахунок масового розвитку

гіллястоусих ракоподібних. Середньо-багаторічна продукція зоопланктонної спільноти -11,7 г/м³, або у всьому обсязі водної маси водосховища.

Зообентос. у ставку 2 зообентос за своїм видовим складом досить різноманітний. Середньорічна продукція кормового бентосу за 5 років досліджень – 70,2 г/м.², що у перерахунку протягом усього площу водосховища.

Іхтіофауна. У водосховищі та вище по річці Камянка було виявлено 22 види та підвиди риб, з яких масовими були плотва, лящ, краснопірка, густера, щука, окунь, золотий та срібний карасі, верхівка. У контрольних ловах за чисельністю домінувала плотва (від 25 до 40%). У ході досліджень простежувалося збільшення чисельності ляща з 8,9% у початковий період до 26,7% у другий період досліджень, густери – з 1 до 3%, окуня – з 6,3 до 25%, верхівки – з 3,7 до 10%. [5,33]

Нами було встановлено характер харчових взаємин риб (табл.3. 5).

Таблиця 3.5

Ступінь подібності складу їжі риб ставу 3, %

Види риб	Лящ	Щука	Плотва	Окунь	Короп
Лящ	-	4,7	22,4	7,4	21,1
Щука	4,7	-	8,0	83,2	3,3
Плотва	22,4	8,0	-	9,2	19,9
Окунь	7,4	83,2	9,2	-	6,0
Короп	21,1	3,3	19,9	6,0	-

Плотва - важлива ланка в харчовому ланцюзі водойми. Будучи споживачем перших ланок трофічного ланцюга, вона сама служить чудовим кормом для хижаків. У шлунках у щук та окуня, відловлених у різні періоди досліджень, переважно зустрічалася плотва. Ступінь подібності складу їжі щуки та окуня досягала 83%.

У фауні водосховища немає цінних промислових риб – планктофагів. Споживання планктону молоддю та частинковими видами риб і через них промисловими хижаками лише подовжує харчові ланцюги, це призводить до

значної втрати енергії в трофічного ланцюга і є загальною проблемою для більшості водойм подібного типу. Природна кормова основа. Макрофіти. За час досліджень у ставу 3 було виявлено 19 видів макрофітів. З повітряно-водної рослинності переважають очерет звичайний (домінуючий у водоймі вид), рогіз вузьколистий, очерет озерний і сусак парасольковий. Серед м'якої – рдести: кучерявий, ниткоподібний та пронизливолистий. Зустрічається озерний полушник. Серед вільноплаваючих домінували роголистник темно-зелений та ряска тридольна.

За 50 років експлуатації ставу його площа за рахунок замулення зменшилась майже на 30%. Замулена площа, переважно верхів'я, заросла очеретом і очеретом. Середня продукція – 3,21 кг/м², загальна фітомаса у перерахунку на площу заростання середня (табл.3.6)

Таблиця 3.6 Середні значення природної кормової бази ставу

Став 3 роки дослідів	Макрофіт		Фітопланк		Зоопланкт		Зообенто	
	и		тон		он		с	
	Заростання водойми, %	В, кг/м ²	Н, млн кл./м ³	В, кг/м ³	Н, тис. екз/м ³	В, г/м ³	Н, тис. екз/м ³	В, г/м ³
1981	4,43	3,01	3,47	3,15	288,0	3,67	2620	3,00
2017	4,56	2,70	2,78	2,16	232,0	2,95	1630	2,60
2018	4,58	2,91	1,66	1,55	187,0	2,48	1890	2,64
2019	4,65	2,85	2,01	1,70	246,0	3,12	2190	3,56
2020	4,76	2,98	4,83	3,89	306,0	3,75	3780	4,20
2021	5,23	3,02	5,37	4,11	339,0	3,99	2300	3,12
2022	5,31	2,81	5,17	3,87	323,0	3,85	2320	3,38
2023	5,45	3,06	5,25	3,75	330,0	3,60	2870	3,50
Середнє	4,87	2,92	3,82	3,02	281,0	3,43	2450	3,25

Фітопланктон. У фітопланктоні водосховища в зимово-весняний період домінували представники діатомових та зелених водоростей, влітку та на початку осені – синьо-зелені, восени зі зниженням температури води відбувається зворотна зміна якісного складу альгофлори. Середньорічна продукція фітопланктонної спільноти була досить великою.

Зоопланктон. У водосховищі зоопланктон у літній період (пік розвитку) за

видовим складом налічує близько 70 видів. Протягом усього періоду досліджень чисельність зоопланктону коливалася від 3,4 до 900 тис. екз./м³. Біомаса змінювалася в межах від 0,3 до 8,5 г/м³. Середньорічна продукція зоопланктонної спільноти ставу 3 за період досліджень становила 17,23 г/м³, що у перерахунку загальний обсяг водної маси є досить об'ємною.

Зообентос. За видовим складом зообентос представлений в основному хірономідним комплексом, численні олігохети, часто зустрічаються молюски, гамариди, личинки бабок, веснянок, поденок. Продукція бентосних організмів у період досліджень становила середньому протягом року 22,75 г/м², або у перерахунку протягом усього площу водосховища близько 20 т.

Іхтіофауна склад іхтіофауни Новоселицького ставу 3 визначався в основному аборигенами видами. Раніше (до 1980 р.) у ній налічувалося 15 видів риб. Домінували окунь, плітка, густера. Водночас у другий період досліджень перестали зустрічатися в уловах сом, золотий карась та акліматизант - буффало великороте. Відзначено збільшення чисельності верхівки, до 1985 р. в уловах вона становила 14,9%. Крім верхівки, у водоймищі після обводнення стали зустрічатися щука і судак. [3,13]

Таблиця 3.7

Ступінь схожості їжі основних видів риб ставу 3

Види риб	Сазан	Карась	Плотва	Лящ
Сазан	-	57,6	19,4	70,6
Карась	57,6	-	9,3	52,0
Плотва	19,4	9,3	-	9,5
Лящ	70,6	52,0	9,5	-

Для з'ясування харчової конкуренції основних видів риб у водосховищі визначали коефіцієнти їхньої харчової подібності (табл. 3.7).

Ці матеріали показують, що загострені харчові відносини склалися між лящем та сазаном, карасем та сазаном. Аналіз вмісту кишечників сазана показує, що його спектр харчування досить широкий. Це ще раз говорить про його

жорстку харчову конкуренцію з іншими видами риб.

Серед риб, що вивчаються за темпом зростання, найбільш перспективні сазан і рослиноїдні. Основними компонентами їжі у товстолобиків були фіто- та зоопланктон, залишкова біомаса якого у водосховищі досить велика і явно недовикористовується. Це передбачає інтенсивне зариблення водойми з метою утилізації продукції планктонних угруповань та підвищення рибопродуктивності водойми.

Таким чином, стан природної кормової бази та іхтіофауни трьох обстежених водойм дозволяє зробити висновок про недовикористання кормових ресурсів водосховищ.

3.3 Особливості ВКН та специфіка їх господарського освоєння

Дослідження 3-х ВКН у різних природно-кліматичних регіонах показали, що необхідно враховувати особливості конкретних агроландшафтів. Йдеться, насамперед, про використання водних та земельних площ як складових елементів агроландшафтної зони та стійкого раціонального природокористування, а також необхідно враховувати економічну складову господарювання. Тут і позначилася низка проблем антропогенного впливу на водойми та навколишнє середовище.

ВКН та інтегроване виробництво. Зручне розташування ВКН поблизу населених пунктів із добре розвинутою інфраструктурою роблять їх привабливими для рибогосподарського освоєння. З іншого боку, їх велика різноманітність і розмірна відмінність, значна роз'єднаність один від одного (некомпактне розташування) в реальних економічних умовах роблять їх мало привабливими лише для вирощування риби. Тому, на наш погляд, їх освоєння має ґрунтуватися на інтегрованому виробництві продукції сільського господарства та аквакультури з урахуванням збереження агроландшафтного середовища ВКН та діяльність підприємстві АПК Інтерес до освоєння методами рибництва ВКН пов'язують з проблемами ресурсозбереження. При діяльності сільськогосподарських підприємств у водоймища потрапляє зі стоками велика кількість біогенних речовин за рахунок змиву незасвоєних добрив, посилення ерозії ґрунтів, побутових стоків, розорювання земель, випадання атмосферних опадів у вигляді "кислих" дощів, стоків з тваринницьких комплексів тощо

Мінеральні добрива разом з вимитими з ґрунтів мінеральними солями та біогенними речовинами концентруються в основному в низинах, де побудовані водоймища. Як наслідок цього, відбувається підвищення трофності водоймищ.

Однак частково утилізувати первинну продукцію можна за допомогою рослиноїдних риб, здатних за два сезони вирощування дати товарну продукцію, покращити місце існування для інших гідробіонтів та екологічний стан екосистеми в цілому (агрогідробіоценозу).

У водоймах бідних біогенними речовинами внесення в них необхідних пропорцій органічних речовин (гною та ін), що накопичуються на свиніводницьких і тваринницьких комплексах, сприяє поліпшенню природної кормової бази для риб, що розводяться. Тим самим одночасно вирішуються екологічні проблеми і компенсуються витрати на корми тварин [12,26].

Динаміка інтенсифікації сільського господарства в останні 20 років. Відомо, що в даний час істотно скоротилися обсяги застосування у сільському господарстві органічних та мінеральних добрив.

В силу цього, що склалася ситуація повинна була позитивно позначитися на природному середовищі сільськогосподарських регіонів, особливо на стані водойм.

Проте роль сільськогосподарських стоків у загальному обсязі забруднених стічних вод не зменшилася за даними статистичного щорічника (2003) серед різних галузей економіки, що негативно впливають на якість поверхневих вод, сільське господарство продовжує утримувати 2-е місце (після житлово-комунального господарства), залишаючи позаду навіть хімічну промисловість.

Таким чином, збільшення житлово-комунальних стоків та обвал аграрного виробництва, через різке обмеження забезпеченості ресурсами, посилив екологічні проблеми всупереч спрощеному уявленню про те, що скорочення застосування мінеральних та органічних добрив послужить екологічній безпеці функціонування відповідних екосистем.

Порівняльна оцінка гідробіологічного стану досліджуваних водойм за період 2001-2023 років. Аналізуючи дані щодо розвитку природної кормової бази, зібрані в період з 2001 по 2023 роки. (табл. 3.8), встановили, що заростання

вищою водною рослинністю на прикладі базових водойм в середньому збільшилася на 16%

Таблиця 3.8 Порівнювальна оцінка зміни показників, характеризуючих стан природної кормової бази.

Назва водойми	Став роки дослідів	Макрофіти		Фітопланктон		Зоопланктон		Зообентос	
		Заростання водойми, %	В, кг/м ²	Н, млн кл./м ³	В, кг/м ³	Н, тис.екз/м ³	В, г/м ³	Н, тис.екз/м ²	В, г/м ²
4 та зона	2001-2012	13,45	2,5	21,8	5,36	321,0	5,38	1574	2,47
	2013-2023	15,3	2,5	14,02	6,88	389,0	6,44	1655	2,9
	Зміна, %	+21,2	+12	-55,5	+28,4	+24,7	+20	+5,1	+17
4 та зона рибоводства	2001-2012	5,71	2,78	2,24	1,26	149,0	2,29	1470	3,72
	2013-2023	6,31	2,8	3,23	1,89	195,0	3,25	1423	3,24
	Зміна, %	+10,6	+0,7	+44,0	+50,3	+31,1	+42	-3,3	+14,8
4 та зона рибоводства	2001-2012	4,6	2,9	2,95	2,49	251,8	3,19	2422	3,21
	2013-2023	5,33	2,96	5,26	3,91	330,6	3,81	2496	3,33
	Зміна, %	+15,9	+2,5	+78,4	+57,0	+31,3	+20	+3,1	+38

Також необхідно наголосити, що зі збільшенням площі заростання щільність макрофітів на 1 м² збільшилась на 5%.

У фітопланктонних співтовариствах всіх обстежених водойм характерно збільшення біомаси (в середньому на 45%), а зменшення чисельності фітопланктону в два рази у ставу 1 при збільшенні біомаси майже на 30% можна пояснити зміною дрібніших форм діатомових водоростей на великих синьозелених.

Кількісні показники зоопланктонних угруповань базових водойм у всіх кліматичних зонах збільшилися в середньому на 28,2%. Найвище зростання біомаси на 42,1% спостерігалось в ставу 2, що ще раз підтверджує перспективність вселення у водойму високопродуктивних зоопланктофагів (пелядь і строкатий товстолобик).

Що стосується змін у розвитку бентосних спільнот, то з представлених даних

видно, що у ставах 1 та ставу 3 простежується незначне зростання (порядку 5%), тоді як бентосне співтовариство ставу 2 експлуатується у перенапруженому режимі та його кількісні показники знизилися на 9 %. [41]

В цілому за весь період досліджень для обстежених водойм (з урахуванням специфічних особливостей розвитку окремих компонентів природної кормової бази та іхтіофауни) характерна стала тенденція збільшення кількісних показників природної кормової бази в середньому на 20%. У той же час у зональному аспекті за нашими даними істотних змін не відзначалося.

3.4. Рибогосподарська оцінка та пропозиції щодо освоєння обстежених ВКН

Відповідно до результатами бонітування водойм розроблено практичні рекомендації щодо рибогосподарського використання ВКН для базових водойм. При розробці рекомендацій для даних ВКН виходили з того, що при їхньому класі бонітету доцільно використовувати пасовищну систему рибництва та організацію на них культурних рибальських господарств.

Став 1. За шкалою бонітету водоймище має коефіцієнт значущості 0,56, що відповідає середньопродуктивному класу і характеризує водоймище як придатне до рибогосподарської експлуатації.

За нашими розрахунками для раціонального використання наявних запасів кормових організмів у водоймі 1 в нього слід вселити цоголітків білого амура - 7,0 тис. шт., білого товстолобика - 25.0 тис. шт., строкатого товстолобика - 20.00 тис. шт. та коропа – 7.70 тис. шт. Вселення зазначених видів риб дозволить очікувати підвищення рибопродуктивності водойми до 3,85 ц/га і при 40%-му промповерненні виловлювати з великокомірковими знаряддями лову, згідно з певним лімітом, 12.0 т риби.

Поряд із вселенням високопродуктивних видів риб на водоймі доцільно організувати раціональне аматорське рибальство. Пропонований іхтіокомплекс зможе утилізувати близько 1.00 тис. т органіки і виробити близько 25.00 т рибної продукції, що дозволить стабілізувати трофність і загальний екологічний стан водойми.

Став 2. Оцінка водойми за бонітувальною шкалою (коефіцієнт значимості

0,55) дозволила віднести водойму до середнього класу продуктивності та охарактеризувати її як придатну до рибогосподарської експлуатації. Для найбільш повного використання біопродукційного потенціалу водосховища в ньому доцільно мати такий склад риб, який з максимальною повнотою споживав би кормові ресурси водойми всіх рівнів, макрофіти, фіто- та зоопланктон, бентос, дрібні види риб (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 Рекомендації щодо зариблення 2- го ставу

Риби	Фактичний вилов 2001-2015рр, ц	Щільність висадки цьогорічок, шт/га	Очікуваний вилов при 40% промислового віку, ц/га
Білий амур	-	65	0,1
Білий товстолоб	-	100	0,3
Пелядь	-	120	0,45
Карп	3	340	0,85
Плотва	10	-	0,10
Срібний карась	17	-	0,15
Лящ	35	-	0,70
Щука	20	-	0,20
Окунь	10	-	0,10
Інше	5		0,05
Всього	100	625	3,0

За виконання запропонованої схеми реконструкції іхтіофауни ставу 2 з нього, з урахуванням 40%-ного промислового повернення, можна буде щорічно отримувати 24.6 т товарної риби.

Ставу 3. Бонітувальна оцінка водойми дозволила віднести його до 4 класу бонітету та високого класу ВКН (коефіцієнт значимості 0,65), які доцільно

використовувати для рибництва. Для повного використання природної кормової бази ставу та підвищення його рибопродуктивності рекомендується наступна реконструкція їхтіокомплексу (табл. 3.10).

При дотриманні рекомендацій щодо зариблення водойми, з урахуванням 40%-ного промповернення без годування, тільки за рахунок раціонального використання природної кормовий базис, можливо збільшити об'єм одержуваної рибопродукції у 3-4 рази та довести її до 11.0 т на рік. [27,40].

Таким чином, усі три розглянуті ВКН придатні для рибогосподарської експлуатації. При незначних фінансових вкладеннях (облаштування тонових ділянок, верховин, зариблення та підтримці чисельності риб відповідно з біопродукційним потенціалом конкретної водойми і т.д.) можуть успішно експлуатуватися як рибогосподарські товарні водоймища пасовищного типу.

Таблиця 3.10. Рекомендації щодо зариблення 3-го водойому

Риби	Фактичний вилов в 2001-2010рр, кг/га	Фактичний вилов в 2001-2010рр, кг/га	Щільність посадки цьогорічок, шт/га	Очікуваний вилов при 40% поверненні ц/га
Білий амур	0,19	1,0	100	0,16
Білий товстолоб	0,38	25,0	400	0,80
Строкатий товстолоб	1,9	8,0	100	0,20
Короп	7,6	5,0	100	0,20
Сазан	13,3	12,0	-	0,15
Срібний карась	11,4	10,0	-	0,10
Окунь	1,9	3,0	-	-
Судак	1,14	2,0	-	0,20
Інші	0,1	5,0	-	0,15
Всього	37,91	71,0	700	1,96

Однак часто використання ВКН тільки для пасовищного вирощування риби є збитковим через економічні умови і специфічні особливості ВКН, що склалися, тому для підвищення ефективності використання даних ВКН ми рекомендуємо

організацію на них культурних рибальських господарств, які дозволяють виростити товарну рибу і отримати додатковий прибуток за рахунок організації аматорської (комерційної) риболовлі (Шишанова та ін, 2001; Розумна, 2003). Внесення елементів пасовищно-відгодівельного господарства зі створенням кормових місць дозволить ще більше підвищити ефективність рибного господарства.

Таким чином, у використанні водних ресурсів ВКН можна виділити два основні напрямки - виробничий та рекреаційний. Проте найефективнішим є комбінування цих напрямів. Тому поряд з рибогосподарським освоєнням та використанням малих ВКН, паралельно нами були проведені дослідження в галузі підвищення ефективності експлуатації водойм та прилеглих територій за рахунок розробки та застосування інтегрованих технологій на ВКН та створення господарств поліфункціонального типу.

3.5. Шляхи підвищення ефективності використання ВКН у сучасних умовах

Основною стратегічною позицією щодо розвитку рибництва на ВКН у складі поліфункціональних господарств слід рахувати раціональне використання потенційних можливостей водних та земельних ресурсів. Необхідно враховувати їхню біологічну ємність з виробництва різної продукції (Риба, птиця, навколводні тварини, сільськогосподарські культури і т. д.) за рахунок природних можливостей екосистем з використанням елементів розширеного відтворення та інтегрованих технологій, тобто. експлуатації складної природної системи: водойма - прилеглі території (агрогідробіоценоз).

Матеріальний основою такого господарства є водоймище. Його розташування, кількісні та якісні параметри визначають значною мірою як саму систему, і її ефективність.

У двох тисячних роках. нами були проведені постановочні дослід з вирощування качок екваторіальним способом, гусей - береговим, на ложі водойми, виведеної на летування, - зелених культур. У невеликій за площею водоймищі вирощували цюголіток золотих рибок, а на наплавному субстраті та по

урізу води – черешки смородини, у підсобному приміщенні – каліфорнійських черв'яків.

При спільному вирощуванні риби та водоплавного птаха витрати кормів знизилися на 20-30%. Пророблення літератури та наші дослідження показали, що при вирощуванні качок та гусей на водоймі при щільності до 250 та 350 гол./га досягається оптимальний біомеліоративний ефект. Рибопродуктивність водойм збільшується не менш ніж на 25% (Козлов та ін, 1995; Серветник, 2004). Ці технології дозволяють отримувати додаткову продукцію від вирощування качок та гусей (м'ясо-до 4 ц/га, пухо-пир'яна сировина тощо), що підвищує віддачу кожного. використаного гектара водної та земельної площі. [15,30]

При вирощуванні на ложі водойми, виведеної на літування, редиски та зелених культур, були отримані такі результати (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 Врожайність овочевих та зелених культур на ложі водойми, виведеного на літування

Вид культури	Час одного циклу вирощування, доба	Продуктивність			
		Кг/м ² за один цикл	т/га за один цикл	Кількість урожаїв за	Загальна урожайність за сезон, т/га
Редька	42	2,40	17,20	3	Не менше 50
Окріп	48	1,27	10,15	3	30,45
Фенхель	50	1,21	9,68	3	29,04
Петрушка	50	1,30	10,40	3	31,20
Щавель	45	1,29	10,32	3	31,96

Таким чином, вирощування короткоциклічної зелені та овочів на ложі літаючих водойм 4 зони рибництва є високоефективним виробництвом, що вимагає мінімальних витрат (купівля насіння, обробіток ґрунту, полив тощо). При

реалізації отриманої продукції за середніми цінами (20 гр./кг) валовий дохід може становити близько пів. млн гр. /га.

Нами показано, що греблі, берегова лінія та поверхня дзеркала водойм можуть давати додаткову продукцію у вигляді саджанців смородини та інших ягідних та декоративних чагарників. Кожні 100 погонних метрів берега (берегової лінії вздовж урізу води) дозволяють виростити 250 живців, висаджених з відривом 20-30 див вздовж урізу води. Вирощування живців наплавним способом дозволяє отримувати 6-10 живців з кожного метра погонного плаваючої поверхні. Одержуваний посадковий матеріал можна реалізувати в садово-дачних товариствах та власникам земельних ділянок.

Золоті рибки при вирощуванні в невеликих за площею водоймах мали високий темп зростання, що не поступається на першому році життя зростанню коропа і карася. Отримані нами сеголетки досягли середньої маси 44 р. Вихід становив трохи більше 40% від посаджених подрощених личинок із розрахунку 40 тис. прим./га. Великої шкоди було завдано рибоїдними птахами. Найбільший економічний ефект дає вирощування цьогорічок, призначених для продажу акваріумістам. Товарна вартість однієї рибки, що має гарні екстер'єрні ознаки, розміром 2-15 см, оцінюється (при оптовому продажу) в 10-50 гр, що в перерахунку на 1 кг становить від 1 до 2 тис. гр. Виростаючи на другому році життя в середньому до 300 г і будучи зоо- і детритофагом, золота рибка дає додатково 100-200 кг/га при вирощуванні спільно з коропом. А останнім часом при стабільно високому попиті на великі екземпляри як Україні, так і за кордоном, вигідно реалізувати двохрічок золотих рибок як посадковий матеріал для зариблення декоративних ставків, що дозволить збільшити реалізаційну вартість ще вдвічі (ціна одного екземпляра від 100 гр.).

Вирощування в підсобних приміщеннях каліфорнійських черв'яків дозволяє використовувати рослинні відходи і гній сільськогосподарських тварин. Близько 60% корму, споживаного черв'яками, йде на утворення вермі-компоста, поживність якого як добрива в кілька разів вища, ніж гною любителям. За дотримання оптимальних параметрів середовища проживання і використання як стартової культури молоді масою 20-40 мг при щільності посадки 10-12 тис.

прим./м²з 1 м²можна отримувати протягом сезону 8-12 кг черв'яків і 15 кг високоякісного компосту.

На основі проведених досліджень та результатів їх широкої апробації, запропоновані наступні комбінації можливих виробництв:

- рибоптахівницьке (качки, гуси та інші птахи);
- рибосівообіг (посів сільгоспкультур при літуванні водойми);
- риборекреаційне (аматорське рибальство, платний відпочинок тощо).

Також необхідно відзначити так звані супутні виробництва і промисли: у підсобних приміщеннях вирощування їстівних грибів, каліфорнійських черв'яків, акваріумних та декоративних рибок, вирощування на «плаваючих грядках» овочевих та зелених культур, розсади тощо.

Залежно від кліматичних умов району, де знаходиться водоймище, та можливостей власника, можна застосовувати різні схеми господарювання з максимальною вигодою для господарюючого суб'єкта та стану навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

1. ВКН площею до 1 тис. га не повною мірою освоюються як культурні водні угіддя та є перспективним резервом для розвитку рибництва та застосування на них інтегрованих технологій.

2. На підставі виконаних нами досліджень встановлено, що стави 2 та став 1 мають третій клас бонітету та відносяться до середнього класу ВКН, проте за коефіцієнтом значущості вони ближчі до вищого класу. Став 3 має четвертий клас бонітету і належить до високого класу ВКН, тобто. всі три водоймища придатні для рибогосподарської експлуатації.

3. Іхтіокомплекси обстежених водойм в основному складаються з малоцінної риби. Біопродукційний потенціал малих ВКН використовується неефективно. Раціональне його освоєння можливе шляхом конструювання високоефективних екосистем, заснованих на полікультурі.

4. Став 1 належить до евтрофного типу водойм. Такі кормові ресурси водоймища, як макрофіти та фітопланктон, рибами практично не використовуються, а зоопланктон та бентос використовуються частково. Пропонований нами іхтіокомплекс зможе утилізувати близько 1.00 тис. т органіки та виробити близько 25.00 т рибної продукції, що дозволить стабілізувати трофність та покращити загальний екологічний стан водойми.

5. Став 2 належить до мезотрофного типу. Біопродукційний потенціал водосховища становлять 53.25 т первинні продуценти і близько 90.0 т - зоопланктон і бентос. За виконання запропонованої нами схеми реконструкції іхтіофауни водосховища з нього з урахуванням 40%-ного промислового повернення, можна буде отримувати 24.6 т товарної риби.

6. Став 3 за трофністю відноситься до мезотрофного типу, але за продуктивністю – до високопродуктивних водойм. При виконанні рекомендацій щодо зариблення водосховища, з урахуванням 40%-ного промповернення, лише за рахунок раціонального використання природної кормової бази можна отримувати 11.0 т товарної риби.

7. Загалом для обстежених водойм за 25 років досліджень (з урахуванням специфічних особливостей розвитку окремих компонентів природної кормової

бази та іхтіофауни) характерна стала тенденція збільшення кількісних показників природної кормової бази в середньому на 20%. Водночас у зональному аспекті за нашими даними суттєвих змін не наголошувалося.

8. Формування в ВКН нових високопродуктивних іхтіокомплексів дасть можливість утилізувати 50-60% органіки, що продукується в них, підвищити рибопродукцію з 7-26 до 240-385 кг/га, що дозволить стабілізувати трофність і загальний екологічний стан водойм.

9. Застосування інтегрованих технологій та раціональне використання вільних площ та виробничих приміщень дозволяють отримати:

- при спільному вирощуванні риби та водоплавного птаха зниження витрат кормів на 20-30%, збільшення рибопродуктивності водойм на 25%;

- Дохід до пів млн. гр. /га при вирощуванні короткоциклічної зелені та овочів на ложі літаючих водойм;

- найбільший економічний ефект, вирощуючи цоголітків золотих рибок, призначених на продаж акваріумістам і зариблення декоративних водойм, товарна вартість 1 кг становить від 1 до 2 тис. гривень;

- 250 саджанців плодоягідних та декоративних чагарників зі 100 погонних метрів греблі (берегової лінії вздовж урізу води) та 8 з кожного погонного метра плаваючої поверхні;

- 8-12 кг черв'яків та 15 кг високоякісного компосту з 1 м² при вирощуванні вермікультур (у підсобних приміщеннях цілий рік, а літній період на відкритих майданчиках протягом вегетаційного сезону).

Пропозиції виробництву

Проведені дослідження свідчать, що невеликі ВКН та прилеглі до них ландшафти є специфічними комплексами з певними біопродукційними властивостями екосистеми. В даний час ця категорія водойм представляє великий інтерес як резерв для збільшення виробництва риби та отримання додаткової сільськогосподарської і супутньої продукції. Створення на них поліфункціональних господарств також сприяє рішенню соціально-економічних проблем, що виникли протягом останніх 10-15 років. Залучення цієї категорії ВКН у рибогосподарський оборот, разом із застосуванням на них інтегрованих технологій, дозволить отримувати за рахунок раціонального використання природного біопотенціалу водойм до 4 ц/га товарної риби та додатково 4 ц/га м'яса птиці, 0,5 ц/га пухо-пир'яної сировини та зниження собівартості продукції на 35%.

На даний момент найвищі доходи приносить аматорське рибальство, причому необхідно відзначити, що час повернення вкладених грошей скорочено до мінімуму і рентабельність незрівнянно вища, ніж при інтеграції з іншими галузями. Організація культурних рибальських господарств та розвиток аматорського рибальства доцільно та вигідно у густонаселених районах України.

У той же час, проходження сукцесійних процесів і обвал аграрного виробництва через різке обмеження забезпеченості ресурсами, посилили екологічні проблеми в агрогідробіоценозах, що розглядаються, всупереч спрощеному уявленню про те, що скорочення застосування мінеральних і органічних добрив слугуватиме екологічній безпеці функціонування відповідних екосистем. Тому потрібні докорінні зміни у методах рибогосподарського освоєння та експлуатації ВКН з урахуванням впровадження комплексних та інтегрованих технологій, що ґрунтуються на ресурсозберігаючому принципі та раціональному природокористуванні.

Для цього пропонується комплексна система підвищення ефективності освоєння ВКН, яка передбачає широке застосування інтегрованих технологій. (насамперед рибосевообіг та рибо-птахівничі) та супутніх виробництв.

Комплексна система підвищення ефективності освоєння малих ВКН у

сучасних соціально-економічних умовах включає:

- методи обстеження та оцінки водойм;
- комплекс систем ведення рибництва та технологій для освоєння водойм різного типу;
- пакет інтегрованих технологій для комплексного використання водних та земельних ресурсів, а також комбінації супутніх виробництв, різних технологій, методів та прийомів отримання продукції та господарювання залежно від умов, в яких знаходиться водоймище та фінансових можливостей власника.

Розроблену комплексну систему підвищення ефективності освоєння малих ВКН у сучасних соціально-економічних умовах можна застосовувати:

- для підвищення ефективності використання природного біопродукційного потенціалу водойм (агрогідробіоценозів);
- при організації господарств різних напрямків виробництва (включаючи інтегровані технології, рекреацію та аматорське рибальство);
- для суттєвого покращення економічних показників на основі поліфункціональної діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Олександрійська, А.А. Вирощування риби в циркуляційних системах [Текст] / А. А. Олександрійська, О. С. Котляр // Рибництво та рибальство. - 2009. - № 3. - С. 19-22.
2. Андросов, С.А. Результати вирощування осетрових у системах із замкнутим водопостачанням [Текст] / С.А. Андросов, Л.І. Непомнящий, Н.В. Бондаренко// Рибне господарство. - 2017. - № 4. - С. 17-21.
3. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни [Текст] / АМ Багров, В.М. Воронін// Рибне господарство. - 2012. - № 4. - С. 44-46.
4. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок коропа [Текст] / Н.Д. Байкалова // Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук. тр. ДержНДОРГ. - Л., 1983. - Вип. 207. - С. 65-70.
5. Балабанов, Л.В. Зміна гранулоцитів коропа під впливом амонійного забруднення [Текст]/Л.В. Балабанов// V Міжнародна конференція з водної токсикології. – Одеса, 18-22 квіт. - 2008. - С. 200.
6. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції парського коропа. Селекція риб [Текст]Ю.П. Боброва, А.Г. Гарін, С.І. Лаврухіна та ін. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 19-26.
7. Боброва, Ю.П. Рекомендації щодо розведення та промислового використання племінного стада парського коропа [Текст] / Ю.П. Боброва. - М.: ВНИИПРХ, 1979. - 34 с.
8. Борисов, А.Р. Вирощування вугра в Японії [Текст]/А.Р. Борисов // Рибництво та рибальство. - 2014. - № 6. - С. 13-17.
9. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риб у замкнених установках Німеччини [Текст] / О.М. Бутусова // Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід. - М.: ВНИЕРХ, 2018. - С. 12-22.
10. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США [Текст]/Н.А. Ваняєв // Рибництво і рибальство. - 2006. - №3. - С. 19-21.

11. Варадін, Л.С. Аквакультура в Угорщині: досягнення, проблеми та перспективи [Текст]/Л.С. Варадін, С.Г. Блохін // Підсумки 30-річного розвитку рибництва на теплих водах та перспективи на XXI століття: Матеріали міжнародного сим-позіуму. - М., СПб.: ДержНДОРГ, 2013. - С. 27-30.
12. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура [Текст]/В.А. Власів. - М.: Вид-во "Курс", 2015. - 383 с.
13. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток коропа та споживання ними корму залежно від рН води [Текст]/В.А. Власов // Вісті ТСХА. - 2010. - № 2. - С. 120-131.
14. Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді коропа [Текст]/О.В. Гринь, В.І. Турецький // Питання фізіології та годівлі риб: Зб. наук. тр. Л., 1983. - Вип. 196. - С. 93.
15. Дубровкін, В.М. Дія екзаметаболітів, що виділяються коропом, на інтенсивність обміну у риб того ж виду [Текст] / В.М. Дубровкін // VI Всеросійська конференція з екології, фізіології та біохімії риб: Тези доповідей. - Вільнюс, 2005. - С. 60-63.
16. Калінін, А.З. Установка для вирощування товарної риби [Текст]/А.З. Калінін, А.В. Жигін // Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузевий збірник ВІМІ. - 2012. - Вип. 4. - С. 15-17.
17. Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропа [Текст]/В.Ф. Коваленко // Актуальні питання водної екології: Матеріали Всеросійської конференції молодих вчених (Київ, 22-24 лист. 1989). - Київ, 1990. - С. 70-72.
18. Козлов, В.І. Аквакультура [Текст]/В.І. Козлов, А.Л. Нікіфоров-Нікішин, А.Л. Бородін. - М.: КолосС. - С.52-60.
19. Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риб [Текст] / О.С. Костянтинів, А.М. Яковчук // Питання іхтіології. - 1993. - Т. 33. - №6. - С. 829-833.
20. Коріньків, В.М. Удосконалення системи очищення оборотної води в рибоводній установці / В.М. Коріньков, А.В. Калінін, А.А. Марченко, О.В. Жигін// Передовий виробничий досвід. - 2017. - № 3. - С. 57-59.

21. Коровушкін, А.А. Перспективи розведення парського коропа [Текст]/А.А. Коро-Вушкін, К.І. Буданова // Вісник Рязанського державного агротехнологічного університету. - 2015. - № 4. - С. 13-17.
22. Крилова, Т.Г. Удосконалення біотехнології підрощування личинок коропа у першій зоні ставкового рибництва [Текст]/Т.Г. Крилова, П.В. Докучаїв, Г.С. Крилов, Т.І. Решетнікова // Сучасні проблеми науки та освіти. - 2016. - № 6. - С. 605.
23. Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі (огляд) [Текст] / Л.Ю. Лагуткіна, С.В. Пономарьов // Сільськогосподарська біологія. – 2018. – Том 53. – №2. – С. 326-336.
24. Макарова, Г.Є. Замкнуті рибоводні системи в Китаї [Текст]/Г. Є. Макарова Рибне господарство. - Сірий. Аквакультура: Інф. пакет Індустріальне рибництво. - М.: ВНИЕРХ. - 1992. - Вип. 3. - С. 11-16.
25. Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення [Текст] / В.А. Мовчан. - М.: Колос, 1966. - 351 с.
26. Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб/П.В. Микитюк, Є.Ф. Осадча, Т.П. Погорельцева та ін. - До., Урожай, 1984.- С.123.
27. Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві [Текст]/Ю.А. Привезенцев. - Селекція риб. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 220-227.
28. Равкін, Є.С. Методичні рекомендації щодо комплексного маршрутного обліку птахів [Текст]/Є.С. Равкін, Н.Г. Челінців. - М., 1990. - 33 с.
29. Романова, Н.М. Еколого-фауністичні дослідження паразитів риб Білогородського водосховища [Текст] / Н.М. Романова, Н.А. Головіна, А.А. Листопадів, О.В. Сехіна // У кн.: Рибогосподарські водоймища Росії. Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 100-річчю ДЕРЖНІРГ. СПб., 2014. - С. 685-693.
30. Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропа в ставках під плівковими покриттями [Текст]/Ю.А. Привезенцев, Є.Ф. Іванова, В.І. Федотенко // Рибництво та рибне господарство. - 2017. - № 5 (137). -С. 72-83.

31. Привезенцев, Ю.А. Рибництво [Текст]/Ю.А. Привезенцев, В.А. Власів. - М.: "Світ", 2004. - 456 с.
32. Радчинков, В.Ф. Підвищення продуктивної дії кормів при вирощуванні товарного коропа [Текст]/В.Ф. Радчинков, А.В. Астренков, Н.М. Гадлевська та ін. // Вчені записки. - 2011. - Т. 47. - № 1. - С. 428-431.
33. Слепньова, В.А. Залежність швидкості виділення амонійного азоту від маси тіла у молоді коропа [Текст]/В.А. Слепньова // Індустріальне рибництво в замкнених системах: Зб. наук. тр. М.: ВНИИПРХ, 1985. - Вип. 46.1. - С. 64-74.
34. Туніков, Г.М. Розведення тварин з основами приватної зоотехнії [Текст]/Г.М. Туніков, А. А. Коровушкін. - СПб., 2016. - 744 с.
35. Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України [Текст] / О.К. Чиржик // Селекція ставкових риб. - М.: "Колос". - 1979. - С.66-71.
36. Юнчіс, О.М. Паразити риб як індикатори стану водного середовища [Текст]/О.М. Юнчіс, Ю.А. Стрілець // Проблеми паразитології, хвороб риб та рибальства в сучасних умовах. Зб. наукових праць. - Вип. 321. - СПб., 1997. - С. 111-117.
37. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems [Text] / JP Bllanchetton. – Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012». - Italy, Trieste. - 2012. - P. 3-9.
38. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow true performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system [Text] / JP Bllan-chetton, A. A. Belaud. - Aquacultural engineering. – Vol. 40. - № 3. - 2011. - P. 140-144.
39. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation sys-tem [Text] / B. Eikebrokk. - Aquacult. Eng. 1990. - 9, № 4. - P. 285-294.

40. Pavlova, ON effectiveness з використанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. [Text] / ON Pavlova, VV Zaitsev, IP Tokarev. – Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2011. – № 1. – pp. 119-122.
41. Vasiliev, AA Value, теорії і практики використання хімічних речовин в animal hus-bandry production. [Text] / AA Vasiliev,, AP Korobov, SP Moskalenko. - Agrarian Scientific Journal. - 2018. - № 1, pp. 3–6.