

11. Методика державного сортовипробування с.-г. культур. Київ. 2000. Вип. 1. С. 5–13.

12. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 321 с.

УДК 639.3

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.30>

ОБҐРУНТУВАННЯ РИБОСІВОЗМІНИ ДЛЯ УМОВ СТАВІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Шевченко В.Ю. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

Кутіщев П.С. – к.б.н., доцент, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

Шепель А.В. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри землеробства, *ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»*

Сучасні умови господарювання спонукають до пошуків комбінованих форм господарювання, серед яких незаперечно перспективи має чергування вирощування на одній території риби та продукції рослинництва – рибосівозміна. Рибосівозміна – це захід, за якого протягом одного року на одному місці вирощується риба, потім технологічно скидається вода, риба виловлюється, водоймище висушується, а на наступний рік у цьому місці вирощують господарсько цінні рослини.

Розробка здійснювалася згідно плану господарсько-договірної тематики ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» на базі господарства ТОВ «Стройкрок». Дослідне господарство розташоване в Миколаївській області, воно має систему чотирьох ставів балочного типу. Вирощувальні: В-1 – 16,49 га, В-2 – 7,15 га, В-3 – 6,96 га. Зимувальні: З-1 – 1,44 га. Водопостачання ставів здійснюється з Інгулецької зрошувальної системи. Якість води повністю відповідає вимогам, які висуваються до води тепловодних рибних господарств, і не шкодить нормальному росту та розвитку рослин. Фактично можлива природна рибопродукція (вилів) за умови впровадження пасовищної аквакультури буде становити по білому товстолобику 215,6 кг/га, строкатому товстолобику – 23,33 кг/га, по коропу – 6,0 кг/га, білому амуру – 4,8 кг/га, сумарно – 249,73 кг/га, що у перерахунку на всю площу водойм (32,04 га) дорівнюватиме близько 8000 кг.

У плані вирощування сільськогосподарських культур по окремих ставах пропонується трьохлітнє чергування соняшника, озимої пшениці, озимого гороху, ярого ячменю, гірчиці, люцерни. На кінець ротації запропонованої сівозміни, де в кожному ставі запланована окрема сівозміна, господарство буде мати цінні фуражні культури (зерно гороху, озимої пшениці та шрот соняшнику) та покращення кормової бази рибництва наступного року. Така рекомендація по набору сільськогосподарських культур та їх ротації у запропонованих сівозмінах є непостійною у зв'язку з нестабільними погодними умовами на час посіву таких культур. Подальші дослідження повинні спрямовуватися на моніторинг стану кормової бази та рибогосподарського використання водойм з метою їхньої оптимізації.

Ключові слова: стави, рибосівозміна, рибопродукція, ротація сівозміни.

Shevchenko V.Yu., Kutishchev P.S., Shepel A.V. Substantiation of aquacultural rotation for the conditions of ponds of the Mykolaiv region

Modern management conditions encourage the search for combined forms of management, among which there are undeniable prospects for alternating the cultivation of fish and crop products in one area – aquacultural rotation. Aquacultural rotation is a method in which fish is grown in one place for one year; then water is technologically discharged, fish is caught, the reservoir is dried, and the next year, economically valuable plants are grown in this place.

The project was carried out in contract-based research of Kherson State Agrarian University on the basis of “Stroykrok” LLC. The experimental farm is located in the Nikolaev region, it represents a system of four ponds of ravine type. Rearing ponds: B-1 – 16,49 ha, B-2 – 7,15 ha, B-3 – 6,96 ha. Wintering ponds: C-1 – 1,44 ha. Water supply of ponds is carried out from the Ingulets irrigation system. Water quality fully meets the requirements for water of warm-water fish farming and does not harm the normal growth and development of plants. In fact, natural fish production (catch) is possible under the condition of introduction of pasture aquaculture, it will be 215,6 kg/ha for silver carp, 23,33 kg/ha for spotted silver carp, 6,0 kg/ha for carp, 4,8 kg/ha for grass carp, total – 249,73 kg/ha, which in terms of the total area of reservoirs (32,04 hectares) will be equal to about 8000 kg.

In terms of growing crops in individual ponds, a three-year rotation is proposed in the composition of: sunflower, winter wheat, winter peas, spring barley, mustard, alfalfa. At the end of the rotation of the proposed crop rotation, where each pond has its own separate crop rotation, the farm will have valuable fodder crops (peas, winter wheat and sunflower meal) and the improvement of the fodder base of fish farming next year. This recommendation for the choice of agricultural crops and their rotation in the proposed crop rotations is not final due to unstable weather conditions at the time of sowing crops. Further research should be aimed at monitoring the condition of the feed base and fish-farming use of reservoirs in order to optimize them.

Key words: ponds, aquacultural rotation, fish products, crop rotation.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану у прісноводній аквакультурі України вказує на необхідність організації робіт і планування процесів виробництва риби у внутрішніх водоймах на основі принципово нових підходів. Збільшення обсягів виробництва риби у країні порівняно з рівнем кінця 80-х – початку 90-х років минулого століття може бути реальним лише при використанні у рибогосподарській діяльності значної кількості об’єктів аквакультури з відпрацьованими технологіями їхньої експлуатації, а також додаткового ведення спеціальних виробничих потужностей, зміни циклу ведення рибництва [1].

Сучасні умови господарювання, серед яких важливе місце посідає вільний вибір продукції, яку виробляє підприємство, а також збільшення ціни на енергоносії та ресурси спонукає до пошуків комбінованих форм господарювання, серед яких незаперечні перспективи має чергування вирощування на одній території риби та продукції рослинництва – рибосівозміна.

Рибосівозміна – це захід, за якого протягом одного року на одному місці вирощується риба, потім технологічно скидається вода, вилловлюється риба, висушується водоймище і на наступний рік у цьому місці вирощують господарсько цінні рослини. Завдяки цьому процесу стави очищуються від гельмінтів, які накопичуються на ложі ставу роками, а у наступному році рибопродуктивність ставу збільшується удвічі, підвищується і якість риби. У рибоводів також з’являється додатковий заробіток [3].

За командно-адміністративної системи управління виробництвом, коли господарствам жорстко доводився асортимент продукції, яку вони випускали, рибничі підприємства були практично позбавлені можливості застосування такої форми виробництва. Рибосівозміна набуває незаперечної актуальності з огляду на переваги, які вона надає як рибництву, так і рослинництву за комплексного використання певної території.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рибоводна меліорація водойм – це комплекс біотехнічних та організаційно-господарських заходів, спрямованих на поліпшення гідрологічних і гідробіологічних якостей ставів (озер) для найбільш ефективного їх використання, підвищення виходу рибної продукції. Меліорацію здійснюють як у самому ставі, так і на територіях, які його оточують.

Рибоводна меліорація поділяється на рибоводно-технічну, яка включає заходи щодо боротьби із заростанням водойм вищою водяною рослинністю та їх замулюванням, поліпшення умов водопостачання та аерації води; та агрорибоводну, пов'язану із проведенням заходів вапнування, літування ставів і рибосівозміни. Літування та рибосівозміна – ефективні заходи боротьби із замуленням і заростанням водойми. Замулення водойми – складний процес. Він зумовлений зливом ґрунту разом із залишками рослинних і тваринних організмів, які не розклалися, з площі водозбору водойми, залишками водних рослин і тварин, які розвивалися і відмерли у водоймі, життєдіяльністю аеробних бактерій, які населяють верхній активний шар мулу, розкладають залишки рослин і тварин і в результаті цих процесів додають мулу характерну консистенцію та якість.

Вода, яка надходить у водойму із водозбірної площі, приносить значну кількість частинок, що викликає підвищену мутність, погіршує умови існування риб. У результаті цього у водоймах відбувається накопичення мулу. Велика кількість мулу погіршує кисневий режим водойми і умови життя риби, зростає кислотність ґрунтів, знижується рибопродуктивність. Швидкість замулення залежить від топографічних і фізичних особливостей площі водозбору і складу його ґрунтів. Очищення водойми від мулу – дуже трудомісткий процес, тому потрібно цілеспрямовано застосовувати заходи, які не дозволяють водоймі замулюватися.

Виробничі процеси у ставовому господарстві функціонують таким чином, що стави різних категорій знаходяться під водою деякий час, а ще деякий – вони осушені, коли у них проводяться меліоративні роботи. Осушення є досить ефективним заходом, який попереджає стави від замулення. Під впливом повітря, світла і тепла у них мінералізуються мулові відкладення, гинуть вогори і паразити риб, а також харчові організми. Однак при тривалій експлуатації ставів поточної меліорації не досить. Через 5-6 років необхідно проводити літування, тобто рибоводні стави залишають осушеними на 1-2 роки, використовуючи їх на цей час під посів сільськогосподарських культур. На ставах, які літуються, проводять повний комплекс меліоративних робіт: орання, засів сільськогосподарських культур, повне осушування ложа ставу, розчищення каналів осушувальної системи, а також ремонт гідротехнічних споруд. Практикують засів віки з вівсом, люпину, кукурудзи, гороху, бобових, буряків, капусти, моркви, огірків, гарбуза. Ці культури дають високий урожай, сприяючи знищенню водної флори, вентиляції, збагаченню ґрунту азотом. Правильно проведене літування дає основу для підвищення рибопродуктивності удвічі і більше.

Для боротьби із заростанням водойм застосовується агрорибоводний метод. Для цього для боротьби із заростанням і замуленням водойми рекомендовано спускати воду, просушувати її, зорювати і готувати до весни під посів зернових або городніх культур. Посіви необхідно проводити протягом двох-трьох років, дотримуючись певної сівозміни: у перший рік сіяти озиму, жито або яру пшеницю, у другий – ячмінь, на третій – овес чи трави, а потім заливати (став, озеро) водою, випускати рибу і кілька років (4-7) використовувати водойму для її розведення [2]. Протягом багаторічної експлуатації водойми поступово забруднюються, порушується збалансованість екосистеми, що зумовлює накопичення великої кількості

мулу, водойми поступово заростають, перетворюючись на заболочені ділянки із несприятливим гідрохімічним режимом і низькою рибопродуктивністю. Усе це вимагає проведення саме меліоративних заходів, зокрема агрорибоводного, який включає у себе такі заходи: вапнування, удобрення, літування ставів і рибосівозміну [3; 4].

Рибосівозміна підвищує родючість ґрунтів, їх санітарний стан, сприяє покращенню гідрохімічного та гідробіологічного режимів ставів. За таких умов значно зменшується і заростання ставів макрофітами. Урожай сільськогосподарських культур у ставах, виведених на літування, у 2-2,5 рази вищий за такий же на поливних землях, а наявність дешевих власних зернових кормів дає змогу значно знизити собівартість риби, яку вирощують у господарстві [5]. В Україні опанували технологію вирощування на одному полі риби і кавунів [6]. Певні аспекти використання рибосівозміни захищені патентами, наприклад [7].

Спосіб оздоровлення нагульних ставів рибосівозміною. Спосіб передбачає здійснення рибосівозміни періодичністю в 1 рік почергового вирощування у ставах товарної риби. Для цього необхідно зарибнювати водойму восени цьоголітками коропа з розрахунку 2,5-3,0 тис. шт./га, рослиноїдних у кількості 1,2-1,4 тис. шт./га і проводити подальше літування з посівом по сухому ложу ставів зернових культур, які використовуються на корм ридам. Це дозволяє забезпечити стабільне ветеринарно-санітарне та епізоотичне благополуччя водойм, підвищення рибопродуктивності нагульних ставів.

Завданням запропонованого способу є досягнення стабільного ветеринарно-санітарного й епізоотичного благополуччя водойм, підвищення рибопродуктивності нагульних ставів. У способі оздоровлення нагульних ставів, який включає рибосівозміну – вирощування товарної риби і літування ставів по сухому ложу, сівозміну здійснюють із періодичністю в 1 рік шляхом вирощування товарної риби при зарибленні нагульних ставів цьоголітками восени з розрахунку коропа 2,5-3,0 тис. шт./га, рослиноїдних видів риб – 1,2-1,4 тис. шт./га, а в якості сільськогосподарських культур для посіву по сухому ложі ставу використовують зернові культури на корм ридам.

На залишках від сільськогосподарських культур (стерні) бурхливо розвивалася природна кормова база, що забезпечувало харчову потребу молоді риб як в осінній, так і у весняно-літній період вирощування. У середньому зоопланктон становив до 10,1 г/м³, зообентос – до 3,5 г/м². У літній період у корм риби додавали зерно, вирощене на ставах, що літують, вирішуючи проблему придбання корму для риб і знижуючи собівартість вирощеної риби. Засіваючи зерновими та іншими культурами сухе ложе ставів, господарство на 60% забезпечувало себе власними кормами для риб і знижувало токсичність ґрунтів, значно покращуючи мікробіоценоз, підвищуючи родючість ґрунту та продуктивність водойми. Посів сільськогосподарських культур забезпечував мінералізацію органічної речовини і детоксикацію шкідливих сполук.

У ставах після літування відбувалося зниження загальної кількості мікроорганізмів у мулі ставів за рахунок зменшення псевдомонад і карінеподібних, серед яких є умовно-патогенні для риб види, зростала чисельність актиноміцетів, які забезпечують мінералізацію органічної речовини. У нагульних ставах після літування істотно знижувалася їх зарощеність макрофітами і поліпшувався санітарний стан водойми за санітарно-бактеріологічними показниками. Контроль за фізіологічним станом риб показав поліпшення гематологічних та імунологічних критеріїв у популяції вирощуваної риби. Іхтіопатологічне обстеження свідчило

про відсутність патології, виразок, а також паразитів і збудників інфекційних захворювань у більшості риб. Практично здорова риба мала вищу масу, що забезпечувало підвищення рибопродуктивності ставів [7].

Відомі також способи оздоровлення ставів, які передбачають виведення ставів на літування для поточного ремонту і профілактики [8]. Є спосіб оздоровлення нагульних ставів, який включає рибосівозміну – вирощування товарної риби і літування ставів по сухому ложу, тобто спосіб засівання нових ставів через 3-4 роки рибничого використання. Після цього терміну вводиться рибосівозміна з чергуванням рибництва і засіву залежно від місцевих умов через кожні 2-3 роки [9]. Однак практика експлуатації ставів показала, що за такої технології не досягається стабільне благополуччя ветеринарно-санітарного стану водойм, на 2-3 рік спостерігається значна зарощеність ставів макрофітами і бур'янами сільськогосподарських культур, спостерігаються спалахи захворювань риби та зниження рибопродуктивності.

Оздоровлення нагульних ставів проводили протягом 5 років у рибничому господарстві на площі 800 га. Нагульні стави після їх літування з посівом по сухому ложу зернових (ячмінь, пшениця) і кормових культур (суданка) необхідно зарибнювати за стандартною технологією восени цьоголітками коропа щільністю посадки 2,5-3,0 тис. шт./га і рослиноідних риб 1,2-1,4 тис. шт./га на зимівлю і подальше вирощування у них влітку товарної риби. Збільшення частки рослиноідних риб знижувало ризик сприйнятливості коропа (ризик зараження) до збудників умовно-патогенних мікроорганізмів (аеромонад та інших).

Широко застосовують рибосівозміни і у Франції. Після двох років рибогосподарської експлуатації стави осушують, переорюють і засівають вівсом, а на наступний рік – ярою пшеницею. Урожай зернових на ложе ставів без внесення добрив становить 40-50 ц/га. В основу створення зазначених комплексів повинно бути покладено введення у ставову частину комплексу рибосівозміни (риба – сільськогосподарські культури), що вплине на підвищення природної рибопродуктивності, підвищить родючість ґрунту ложа ставів, дасть змогу створити стійку кормову базу, а також поліпшити санітарний стан ставів, що різко знизить захворювання вирощуваної риби. У такому комплексному господарстві значно зросте виробництво риби, а також молока, м'яса і зерна.

Нині літування ставів включено як обов'язковий захід у біотехнології екстенсивного та інтенсивного ставового рибництва. Профілактичному літуванню піддають стави один раз на 5-6 років. Досить ефективно і економічно вигідно поєднувати рибництво та сільськогосподарське виробництво (рослинництво та рибництво) – рибосівозміни. Воно відрізняється від традиційного літування цілеспрямованим чергуванням через 1-2 і більше років використання ставів для рибництва і рослинництва, а саме вирощування на них кормів для сільськогосподарських тварин, зернових, баштанних культур.

Регулярне застосування сівозміни вигідно тим, що вона дозволяє не тільки ефективно проводити літування ставів, а й отримувати додаткову сільськогосподарську продукцію. Рибосівозміна дає можливість застосовувати малоцінні і засолені ґрунти під вирощування високоякісної продукції. Метод ґрунтується на взаємному благотворному впливі різних культур рослин, риби і має певні варіанти послідовного використання культур.

Так. В Угорщині широко застосовувалася технологія, за якою стави експлуатуються 2-3 роки для рибництва, наступні 2-3 роки їх залишають для осушення, засіваючи сільськогосподарськими культурами: сорго, кукурудзою, ячменем, соняшником або кормовими травами. Практикувався так званий водно-оборотний

метод використання водойм, згідно якого протягом 4-5 років у ставах вирощується риба разом із качками, далі 2-3 роки – люцерна, наступні 2-3 роки – рис. Завдяки такому методу використання водойм відбувається швидке окультурення ґрунтів, істотно підвищується природна рибопродуктивність ставів. На осушених водоймах (у літній період) отримують високі врожаї люцерни і рису. Цей метод широко застосовувався і у Франції. Після двох років експлуатації стави осушують, переорюють, перший рік засівають вівсом, потім – ярою пшеницею. Урожай зернових у таких ставах без застосування добрив становить не менше 5 т/га.

У рибних господарствах колишнього СРСР широкого застосування ці методи не знайшли. Однак досвід окремих господарств дав позитивні результати для висновку про придатність ставів під вирощування сільськогосподарських культур. Це відбувалося за такою схемою: протягом двох років на ложі ставів висаджувалася картопля та інші сільськогосподарські культури, потім 3-4 роки – риба. Урожайність на таких полях у 2-2,5 рази вища, ніж на зрошуваних землях [10]. Численні дослідники [11; 12] довели, що у комплексі заходів боротьби з бур'янами сівозміні належить провідне значення.

У літературі зустрічаються повідомлення, що розширення площ зернових колосових культур у сучасній сільськогосподарській практиці супроводжується як збільшенням забур'яненості посівів, так і появою специфічних бур'янів [13–15]. При вирощуванні сільськогосподарських культур у рибосівозміні, на відміну від польової сівозміні, суттєво змінюється видовий склад бур'янів: у перші роки взагалі фіксується повна відсутність багаторічних і перевага злакових бур'янів. Така інформація свідчить про незаперечну перспективність використання рибосівозміни та дозволяє передбачати підвищення показників діяльності господарства за її використання.

Постановка завдання. Розробка здійснювалася згідно плану господарсько-договірної тематики ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» на базі господарства ТОВ «Стройкрок» на підставі даних, наданих замовником в умовах кафедри водних біоресурсів та аквакультури факультету рибного господарства та природокористування та кафедри землеробства агрономічного факультету. Завданням досліджень було визначення параметрів комплексного рибогосподарського та агротехнічного використання чотирьох ставів.

Методики досліджень та розрахунків. Нормативною базою для розробки комплексу заходів слугувала Постанова Кабінету Міністрів «Про затвердження тимчасового порядку ведення рибного господарства й здійснення рибальства» [16]; Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання у спеціальних товарних рибних господарствах [17]; Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах [18]. Очікувані показники гідрохімічного режиму наведені із залученням [19–21].

Розраховуючи потенційно можливу рибопродукцію водойми за умов впровадження елементів пасовищної аквакультури, ми керувалися відповідними рекомендаціями та нормативами актами [18; 22]. Розроблення плану користування закріпленою за підприємством ТОВ «Стройкрок» землею ми проводили на підставі Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах» [23], а також Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь» [24].

Виклад основного матеріалу досліджень. Господарство замовника розташоване в с. Прибузьке Вітовського району Миколаївської області. Господарство має систему із чотирьох ставів балочного типу. Вирощувальні: В-1 – 16,49 га, В-2 – 7,15 га, В-3 – 6,96 га. Зимувальні: З-1 – 1,44 га. Водопостачання ставів здійснюється з Інгулецької зрошувальної системи. Якість води повністю відповідає вимогам, що висуваються до води тепловодних рибних господарств. У ґрунтах вміст водорозчинних солей був невеликий (менше 0,1%), він практично не шкодив нормальному росту та розвитку рослин.

Оскільки така технологія передбачає використання рибосівозміни, необхідно очікувати істотного підвищення природної рибопродуктивності порівняно із середніми показниками. За показниками розвитку природної кормової бази та обловлюваністю водойму варто віднести до класу І з відповідними вихідними характеристиками. Оцінка рибопродукційних можливостей водойми за рівнем розвитку природної кормової бази наведена в табл. 1.

Таблиця 1

**Оцінка рибопродукційних можливостей
за рівнем розвитку природної кормової бази**

Компонент кормової бази*	Споживач**	Біомаса г/м ³ , г/м ²	Фотичн. шар, м	Р/В кое- фіцієнт	Продукція, кг/га	Потенц. рибопродукція, кг/га
ФП	БТ	55	0,7	140	53 900	539,0
ЗП	СТ	5	0,7	20	700	58,3
ЗБ	К	3	-	5	150	15,0
МФ	БА	100	-	1,2	1200	12,0
УСЬОГО						624,3

* ФП – фітопланктон, ЗП – зоопланктон, ЗБ – зообентос, МФ – макрофіти. ** БТ – білий товстолобик, СТ – строкатий товстолобик, К – короп, БА – білий амура

Загальна потенційна рибопродукція, яку можна отримати у водоймі при такій природній кормовій базі та біопродукційному потенціалі, дорівнює 538,4 кг/га. Згідно проведених розрахунків, у яких були задіяні відповідні значення кормових коефіцієнтів, рівень можливого використання біопродукційного потенціалу становить 40% від сформованої продукції.

Щільність посадки риби на вирощування буде такою: білого товстолобика – 1135 екз./га, строкатого товстолобика – 123 екз./га, коропа – 32 екз./га, білого амура – 25 екз./га. Результати розрахунків щільності посадки та їх промислової рибопродукції наведені у табл. 2.

Для раціонального використання біопродукційного потенціалу загальна кількість необхідного рибопосадкового матеріалу (однорічок коропових риб) становить 42,11 тис. екз., за рахунок яких будуть використовуватися природні кормові ресурси, що забезпечить відповідний рівень виробництва рибопродукції. Фактично можлива природна рибопродукція (вилов) за умови впровадження пасовищної аквакультури буде становити по білому товстолобику 215,6 кг/га, строкатому товстолобику – 23,33 кг/га, по коропу – 6,0 кг/га, білому амуру – 4,8 кг/га, сумарно – 249,73 кг/га, що у перерахунку на всю площу водойм (32,04 га) буде дорівнювати близько 8000 кг.

Таблиця 2

**Щільність посадки рибопосадкового матеріалу,
однорічок і результати вирощування**

Вид риби	Посадка риби		Промислове повернення, %	Промислова рибопродукція, кг/га
	екз./га	тис. екз		
БТ	1134,74	36,36	40	215,60
СТ	122,81	3,93	40	23,33
К	31,58	1,01	40	6,00
БА	25,26	0,81	40	4,80
Усього	1134	42,11	40	249,73

** БТ – білий товстолобик, СТ – строкатий товстолобик, К – короп, БА – білий амур

Таблиця 3

Ротаційна таблиця розміщення сільськогосподарських культур

Стави	Площа, га	Роки ротації сівозміни		
		1	2	3
В-1	16,49	соняшник	озима пшениця	озимий горох
В-2	7,15	ярий ячмінь	соняшник	озима пшениця
В-3	6,96	гірчиця	озима пшениця	соняшник
З-1	1,44	люцерна	люцерна	люцерна

Рекомендоване розміщення сільськогосподарських культур у ставках господарства наведено у табл. 3. На кінець ротації запропонованої сівозміни, де в кожному ставі запланована окрема сівозміна, господарство буде мати цінні фуражні культури (зерно гороху, озимої пшениці, шрот соняшнику) та покращення кормової бази рибництва наступного року.

Така рекомендація по набору сільськогосподарських культур та їх ротації у запропонованих сівозмінах є непостійною у зв'язку з нестабільними погодними умовами на час посіву таких культур. Так, у ставі В-3 на перший рік запропоновано висіяти гірчицю сарептську (жовту), але відсутність опадів у березні-квітні наступного року може призвести до такої ситуації, коли сіяти гірчицю сарептську (жовту) буде не доцільно. У такій ситуації керівництво господарством може прийняти відповідне рішення і після консультації із розробниками цього звіту замінити гірчицю сарептську (жовту) на, наприклад, льон олійний. У ставі В-2 ярий ячмінь із тих же причин може бути замінений на коріандр. У ставі З-1 планується висіяти цінну багаторічну кормову культуру – люцерну, яка може бути використана як для отримання сіна, так і для отримання насіння.

Висновки і пропозиції. Використання рибосівозміни дозволяє прогнозувати підвищення рибопродукції водойм до 249,73 кг/га, що у перерахунку на всю площу водойм (32,04 га) буде дорівнювати близько 8000 кг. Господарство буде мати цінні фуражні культури (зерно гороху, озимої пшениці та шрот соняшнику) та покращення кормової бази рибництва наступного року.

Подальші дослідження повинні спрямовуватися на моніторинг стану кормової бази та рибогосподарського використання водойм з метою їхньої оптимізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрущенко А.І. Прісноводна аквакультура в Україні та стратегічні напрями її розвитку. *Рибне господарство*. 1995. Випуск 45. С. 21–22.
2. Інтенсивні технології в аквакультурі : навч. посіб. / [Р.В. Кононенко, П.Г. Шевченко, В.М. Кондратюк, І.С. Кононенко]. Київ, 2016. 410 с.
3. URL: <http://zf.cv.ua/oblast/analiz-zemel-vkrytykh-vodoimamy>.
4. Програми розвитку рибного господарства Хмельницької області на 2018-2022 роки. URL: www.oda.te.gov.ua/upload/publication/main.
5. URL: [http://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%202009%D0%A1%D0%90%D0%9C%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%94%2012%20\(2\).pdf](http://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%202009%D0%A1%D0%90%D0%9C%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%A1%D0%A2%D0%A3%D0%94%2012%20(2).pdf).
6. URL: <https://np.pl.ua/2020/06/v-ukraini-opanuvaly-tekhnohiiu-vyroshchuvannia-na-odnomu-poli-ryby-i-kavuniv>.
7. URL: <https://findpatent.ru/patent/217/2170010.html>.
8. Хомчук А.А. Легование как эффективное мероприятие по оздоровлению рыбоводных прудов. *Труды научно-исследовательского Института прудового и озерно-речного хозяйства*. 1952, № 8. С. 5–22.
9. Суховеров Ф.М. Прудовое рыбоводство. Москва, 1963. 315 с.
10. URL: <https://ru-ecology.info/term/56505/>.
11. Безуглов В.Г. и др. Минимальная обработка почвы. *Земледелие*. 2002. № 4. С. 21.
12. Бомба М.Я. Комбинированная обработка почвы. *Земледелие*. 2001. № 1. С. 21.
13. Косолап М.П., В'ялий С.О. та ін. Як вибрати гербіцид. *Захист рослин*. 2001. № 1. С. 11–12.
14. Борона В.П., Задорожний В.С. та ін. Контролювання бур'янів у Лісостепу. *Захист рослин*. 2002. № 10. С. 8–9.
15. Іващенко О.О., Кунак В.Д. Небезпечні компоненти посівів. *Захист рослин*. 2001. № 3. С. 18.
16. Іващенко О.О. Сходи бур'янів на посівах. *Захист рослин*. 2001. № 10. С. 1–2.
17. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0357-99>.
18. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1142-04>.
19. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби в малих водосховищах / Шерман І.М. та ін. Миколаїв, 1996. 51 с.
20. URL: <https://mk-vodres.davr.gov.ua/node/960>.
21. URL: <http://izpr.ks.ua/archive/2011/56/29.pdf>.
22. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Ленинград : Гидрометеиздат, 1970. 440 с.
23. Відомчі норми технологічного і будівельного проектування підприємств по вирощуванню товарної риби та відтворенню рибних запасів. К. : Укррыбпроект, 2000. 142 с.
24. Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2010 року № 164. *Офіційний вісник України*. 2010. № 13. С. 613.
25. Про затвердження Порядку розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь. Постанова Кабінету Міністрів України від 2 листопада 2011 року № 1134. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2011-%D0%BF#Text>.