
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

УДК 639.3 “313”

СИСТЕМА НАУКОВО ОБҐРУНТОВАНОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ ВЕСЛОНОСА В УКРАЇНІ

О.М. Третяк

Інститут рибного господарства НААНУ, м. Київ

Представлено аналіз системних підходів у плануванні та організації наукового забезпечення і виробничих заходів, спрямованих на рибогосподарське освоєння в Україні північноамериканського веслоноса. Визначено пріоритетні напрями введення його в аквакультуру країни. Наведено розрахункові дані щодо необхідної кількості плідників, масштабів штучного відтворення та можливих обсягів виробництва товарної продукції веслоноса в прісноводній аквакультурі України.

Розширення видової структури штучно сформованих іхтіокомплексів у внутрішніх водоймах України з введенням до їх складу разом з традиційними (короп і рослиноїдні риби) інших більш цінних видів риб, зокрема нових для вітчизняної аквакультури, сприяє раціональному використанню біологічних ресурсів водойм, дає змогу поліпшити асортимент рибопродукції за умов підвищення прибутковості виробництва та досягнення ресурсоощадного ефекту. Водночас виникає можливість прискорити процеси освоєння прогресивного зарубіжного досвіду щодо впровадження окремих технологічних нововведень у сучасній аквакультурі та посилити методичний потенціал наукового забезпечення рибництва. Проте частка таких найцінніших об'єктів риборозведення, як осетроподібні риби в загальних обсягах товарної продукції вітчизняних рибницьких підприємств постійно характеризується вкрай низькими величинами і в останні роки становить менше 0,2%, що значною мірою пов'язано з негативним впливом комплексу економічних чинників лімітуючого характеру за дефіциту відповідних інвестицій.

Тому особливий інтерес для сучасної аквакультури України становлять нові цінні об'єкти рибництва, культивування яких не потребує значних додаткових інвестицій на придбання дорогого обладнання і використання високовитратних

технологій. За результатами проведених наукових досліджень та низки виробничих випробувань переконливо доведено, що одним з найперспективніших серед таких видів риб є завезений в країни Східної і Центральної Європи північноамериканський представник осетроподібних риб, споживач планктонних кормових організмів і детриту — веслоніс (*Polyodon spathula* (Walbaum)). До важливих переваг розвитку аквакультури веслоноса в Україні належить також можливість компенсації втрат осетрової продукції, що виникли внаслідок катастрофічного зменшення запасів осетрових риб у природних водоймах та пов'язаної з цим заборони їх промислового вилову в Азово-Чорноморському басейні [1–3].

Результати експериментальних робіт, проведених протягом останнього десятиліття у виробничих умовах рибницьких підприємств, розташованих у різних природно-кліматичних зонах країни, дають підстави вважати завершеним перший етап рибогосподарського освоєння веслоноса в аквакультурі України. Зокрема забезпечено виконання ключових завдань, що мають вирішальне значення для створення базових науково-виробничих засад культивування цього нетрадиційного об'єкта риборозведення в умовах інтродукції, а саме: вивчено окремі біологічні особливості веслоноса як об'єкта аквакультури, вирощено та сформовано

його вихідні ремонтно-маточні стада, відпрацьовано основні технологічні ланки відтворення і вирощування життестійкої молоді інтродуцента в заводських умовах, розроблено рибницько-біологічні основи вирощування його посадкового матеріалу і товарної продукції в умовах ставових господарств, здійснено аналіз даних щодо можливості адаптації прогресивного зарубіжного досвіду аквакультури веслоноса до характерних умов рибницьких підприємств України, підготовлено відповідну нормативно-технологічну документацію [2, 4–8].

Надалі з метою досягнення максимальної ефективності введення веслоноса у вітчизняну аквакультуру видається доцільним застосування системних підходів у плануванні та організації науково-виробничих заходів з послідовними етапами виконання відповідних робіт (рис. 1 та 2). Нижче наведено докладніші дані щодо окремих ланок наукового забезпечення та практичних завдань за різними напрямками культивування веслоноса відповідно до умов і пріоритетів розвитку рибного господарства України.

У процесі розроблення перспективної програми робіт щодо рибогосподарського освоєння веслоноса одним з ключових завдань на шляху організації його масового відтворення та широкомасштабного виробництва посадкового матеріалу стане необхідність істотного нарощування чисельності ремонтно-маточних стад. Це в свою чергу спонукає до розроблення науково обґрунтованих системних заходів щодо організації та ведення спрямованої селекційно-плеїмної роботи з веслоносом на довгострокову перспективу. При цьому планування та виконання зазначених робіт має спиратись на сучасні досягнення науки з урахуванням біологічних особливостей веслоноса як об'єкта розведення [7].

Разом з тим на даний час селекційно-плеїмна робота з веслоносом в Україні перебуває лише на підготовчому етапі розвитку. На цьому етапі селекційного процесу мають здійснюватись комплексні дослідження, кінцевими завданнями яких є оцінка наявних плеїмних груп риб, підбір найбільш прийняттого вихідного плеїмного фонду та визначення ефективних методів його подальшої

генетичної трансформації з метою поліпшення господарсько-цінних ознак. Особливе значення підготовчого етапу характерне для селекційно-плеїмної роботи з такими, як веслоніс новими об'єктами риборозведення, що підлягають доместикації в умовах інтродукції. Невід'ємною частиною початкового етапу робіт є вивчення селекційних ознак веслоноса, насамперед його фенотипної і генотипної мінливості та кореляційних зв'язків між окремими ознаками. Значний інтерес належить також накопиченню інформації щодо біологічних реакцій інтродуцента на зміну умов існування на різних етапах онтогенезу з метою удосконалення технологій його відтворення і вирощування [7, 9].

Беручи до уваги, що у самок веслоноса першого року дозрівання (десятирічки) якість статевих продуктів здебільшого не відповідає рибницьким вимогам, робити висновки щодо перспективності цих плідників слід лише після другого дозрівання, коли можна впевнено оцінити репродуктивну здатність риб. У зв'язку з цим доцільно виявляти плідників, здатних продукувати повноцінну ікру вже в першу хвилю дозрівання, що може становити інтерес для подальшої селекційної роботи. Показовими в цьому плані можуть бути і самці, що досягають статевої зрілості на один-два роки раніше від основної частини особин чоловічої статі.

Надалі в процесі розроблення ефективної системи ведення плеїмної роботи з веслоносом необхідно вивчити вплив віку плідників на якість нащадків, визначити тривалість їх ефективного використання і запропонувати оптимальну вікову структуру маточних стад. Особливу увагу слід звертати на самок і самців, що стабільно (неодноразово) продукують гамети найвищої якості та демонструють максимальний рівень плодючості, використовуючи їх потомство при формуванні плеїмних груп риб. Певний інтерес викликають дослідження впливу рибницьких робіт із самками першого року дозрівання та процесів резорбції зрілих статевих продуктів у "невідпрацьованих" риб на подальші репродуктивні властивості плідників веслоноса.

Як відомо, самки веслоноса, від яких було одержано ікру, здебільшого про-

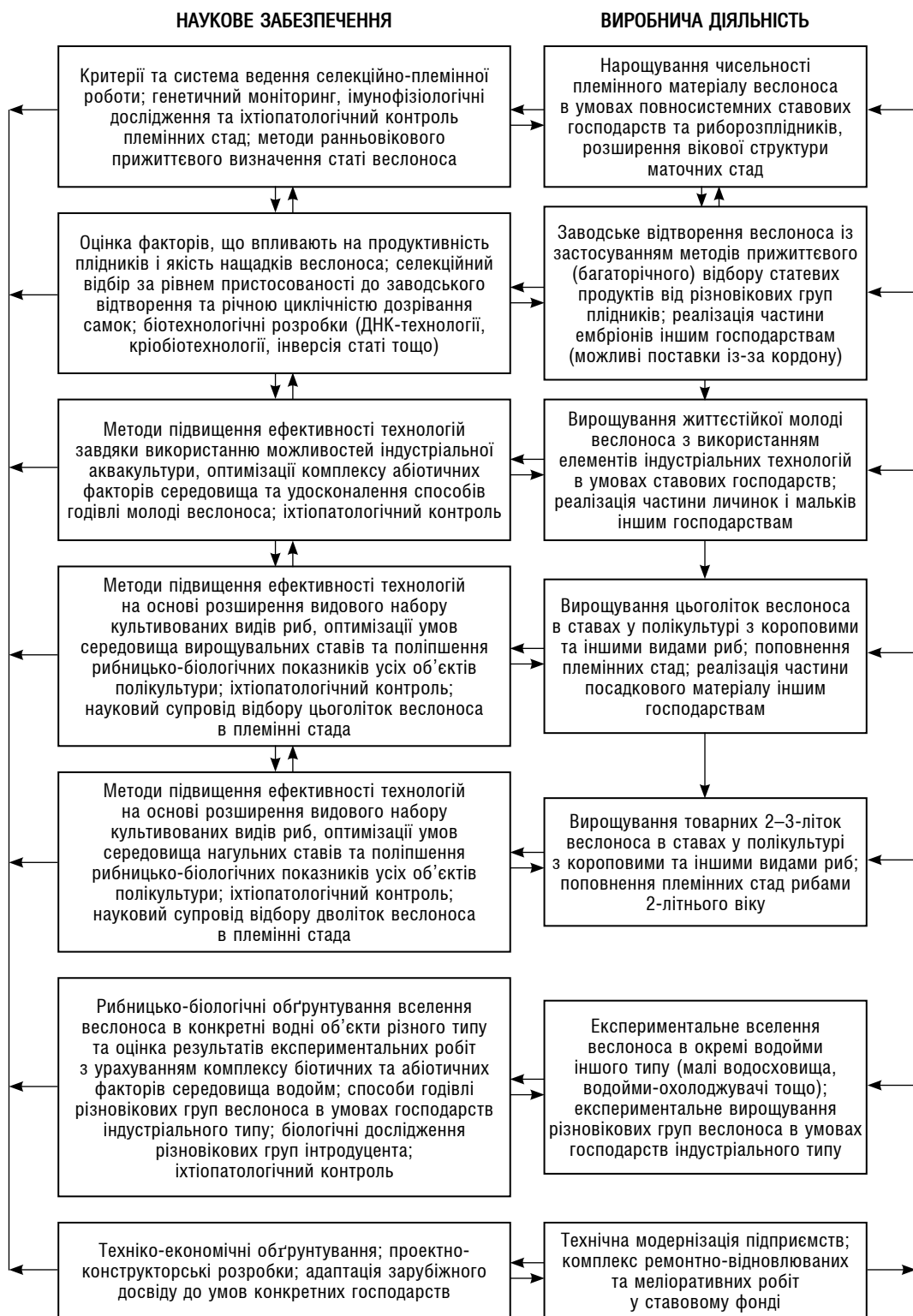


Рис. 1. Схема другого етапу рибогосподарського освоєння веслоноса в аквакультурі України

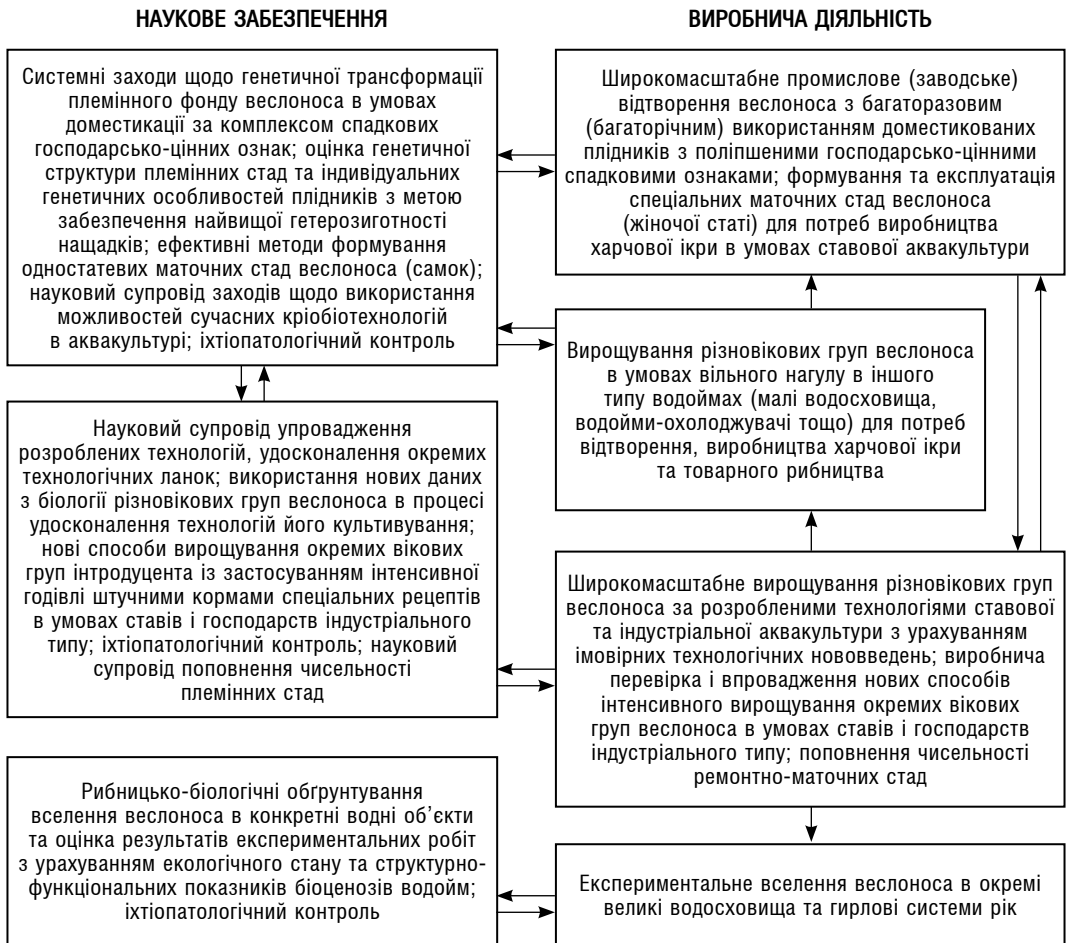


Рис. 2. Схема науково-виробничих заходів на етапі розширеного промислового використання веслоноса в аквакультурі України

пускають один нерестовий сезон (іноді два), тобто можуть використовуватись для відтворення не щороку. Водночас у процесі багаторічних спостережень в умовах аквакультури зафіксовано випадки повторного дозрівання окремих самок веслоноса вже на наступний рік після відбирання статевих продуктів, що не виключає можливість використання такого іхтіологічного матеріалу для подальшої селекційної роботи.

Роботи з формування та експлуатації основного фонду племінних стад веслоноса доцільно зосередити на великих підприємствах ставової аквакультури (повносистемні господарства та рибозплідники), насамперед на базі тих, що вже набули відповідного досвіду, мають висококваліфікований кадровий

потенціал рибівників та добре обладнані інкубаційно-личинкові рибницькі комплекси. Такі базові підприємства поряд із забезпеченням власних потреб у різновіковій молоді веслоноса зможуть виконувати роль основних її постачальників для інших господарств, зацікавлених у розвитку аквакультури веслоноса.

Певна економія ставового фонду, призначеного для формування племінних стад веслоноса, можлива в разі використання в рибницьких роботах плідників, виловлених з інших типів внутрішніх водойм після їх зариблення і досягнення старшими віковими групами інтродукта статевозрілого віку. Проте в зв'язку з тривалістю процесів статевого дозрівання веслоноса імовірність використання таких плідників у рибницьких роботах

припадає на більш віддалену перспективу.

Чисельність першого та наступних племінних поколінь призначених для формування ремонтно-маточного стада для кожного конкретного господарства визначається на підставі всебічного аналізу наявного ставового фонду та екологічного стану водойм щодо відповідності біологічним вимогам веслоноса. Орієнтовна чисельність статевозрілих особин веслоноса для великих рибогосподарських підприємств, здатних забезпечувати регіональні потреби виробництва його різновіковою молоддю, може становити 250–300 екз. і більше.

Роботи з формування вихідних маточних стад веслоноса в ставовій аквакультурі здійснювались в умовах активної експлуатації господарств, для яких головними завданнями було вирощування племінного матеріалу, молоді та товарної продукції коропових риб. Це значною мірою обмежувало можливість дослідників щодо проведення спеціальних експериментів з визначення впливу вікової динаміки приростів веслоноса на процеси його статевого дозрівання та показники плодючості плідників. Водночас ці дані можуть сприяти удосконаленню методів селекційно-племінної роботи з веслоносом та об'єктивному плануванню обсягів формування чисельності його маточного поголів'я для різних напрямів аквакультури.

Структура маточного стада веслоноса має давати змогу проводити неспоріднене відтворення (загальна кількість плідників — мінімум 50 екз., переважно — 200 екз. і більше). При закладанні кожної племінної групи і за подальшого її відтворення необхідно застосовувати груповий підбір плідників з участю не менше як 10 самок та 6 самців. Оптимальним при відтворенні кожного племінного покоління можна вважати забезпечення рівної участі представників різної статі в структурі нерестового стада (співвідношення самок і самців — 1:1), що дасть змогу врівноважити генетичний внесок кожної особини в наступне покоління. Позитивні наслідки може також дати періодична інтродукція риб з інших локальних стад у кожне друге-третє покоління [1, 7].

Чисельність риб у ремонтних групах визначається з урахуванням виробничих планів, а також необхідності поповнення основного маточного стада, яке може здійснюватись через один або два вегетаційні періоди. Відбір у ремонтне стадо здійснюється у віці одно-дволіток та шести-семирічок (після першого дозрівання самців) [7].

У процесі формування ремонтно-маточних стад веслоноса доцільно проводити мічення племінного матеріалу, принаймні його старших вікових груп. Найбільш простим і досить надійним є мічення шляхом підрізання плавців. Досить ефективним виявилось мічення племінного матеріалу за допомогою електронних чипів. Водночас експерименти в цьому напрямі доцільно продовжити, скориставшись новітнім зарубіжним досвідом. Основними умовами є мінімальна травматичність міток для риб та їх безпечність для людини, простота й економічність процесу мічення, надійність ідентифікації мічених риб за максимальної тривалості періоду збереження міток.

Подальший розвиток молекулярно-генетичних досліджень у рибництві забезпечить можливість застосування елементів геномної селекції риб, у тім числі нових перспективних об'єктів риборозведення. За результатами проведених молекулярно-генетичних досліджень окремих племінних стад веслоноса в Україні і Польщі виявлено певні генетичні відмінності не лише в досліджуваних групах риб, а й індивідуальні генетичні особливості за рівнем гетерозиготності окремих особин у кожному локальному стаді. На цій підставі з метою одержання найвищої гетерогенності нащадків запропоновано метод підбору пар плідників веслоноса за даними їх індивідуальних генетичних особливостей [10].

На наступному етапі рибогосподарського освоєння веслоноса комплексність та системність виконання зазначених робіт має забезпечуватись завдяки поєднанню результатів молекулярно-генетичних досліджень з можливостями сучасних кріобіотехнологій, що дають змогу накопичувати в спермосховищах кріоконсервовані гамети веслоноса різного походження з подальшим спрямованим

використанням збереженого генетичного матеріалу для практичних потреб рибогосподарських підприємств та в процесі селекційно-племінної роботи.

Зважаючи на обмеженість джерел надходження вихідного матеріалу веслоноса із-за кордону та пов'язану з цим відносну генетичну звуженість його племінного матеріалу в господарствах України, вважаємо за доцільне провести серію завезень кріоконсервованої сперми інтродуцента з інших європейських країн за умов наявності там плідників іншого походження. Актуальним завданням залишається і реалізація можливості додаткового завезення в Україну замороженої сперми й ембріонів веслоноса, одержаних в аквацентрах США. Зазначені заходи підкріплені відповідним генетичним контролем сприятимуть формуванню високопродуктивних племінних стад веслоноса на тривалу перспективу.

У зв'язку із високою вірогідністю використання в роботах з відтворення веслоноса збережених у замороженому вигляді гамет значний інтерес становить вивчення рибницько-біологічних показників різновікового іхтіологічного матеріалу, одержаного в результаті виконання цих експериментів.

Поширення робіт щодо формування та експлуатації маточних стад веслоноса зумовило потребу пошуку нових методичних підходів до проблеми одержання статевих продуктів від плідників, вирощених у штучних умовах. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є розробка методів керування сезонністю відтворення веслоноса, що дасть змогу одержувати потомство в зручні для рибницьких робіт строки. Дослідженнями встановлена принципова можливість керування статевим циклом веслоноса й одержання його повноцінного потомства в період з грудня по червень [11]. Такий технологічний підхід може стати в пригоді насамперед на етапі значного розширення масштабів відтворення веслоноса в Україні, зокрема з використанням заводських репродукторів, які працюють на підігрітій скидній воді електростанцій та з підключенням їх до установок рециркуляційного водопостачання, де існують можливості диференціювати температурні умови утримання риб.

З урахуванням гострого дефіциту гіпофізарних препаратів, необхідних для стимулювання дозрівання плідників осетроподібних риб, актуальним завданням є продовження експериментів з визначення гонадотропної ефективності та фізіологічної безпеки для організму риб окремих синтетичних замінників натуральних гормональних препаратів, а також їх комбінацій при виконанні робіт зі штучного відтворення веслоноса. Крім того, мають вирішуватись питання щодо спрощеного (за потребою) ввезення в Україну найефективніших іноземних синтетичних стимуляторів дозрівання статевих залоз осетроподібних риб, насамперед препарату LHRH-A [5].

Враховуючи особливу цінність та дефіцит плідників веслоноса в процесі виконання рибницьких робіт з його заводського відтворення доцільно застосувати лише методи прижиттєвого (багаторічного) відбору овульованої ікри.

Установлено, що в процесі виконання рибницьких робіт веслонос схильний до значних стресових реакцій [1]. У зв'язку з цим потрібно провести експериментальні дослідження з визначення ефективності застосування в роботах з ним сучасних анестезуючих препаратів, здатних пом'якшувати стресові реакції у риб. Залишається актуальним пошук інших високоефективних способів підвищення рівня виживання плідників веслоноса у післянерестовий період. Зважаючи на це та з урахуванням того, що штучне відтворення є єдиним в Україні можливим способом розмноження веслоноса, одним з важливих напрямів селекції цього представника осетроподібних риб має бути відбір плідників за пристосованістю до заводської технології отримання потомства.

У ході подальших досліджень стресреактивності веслоноса необхідно звернути увагу на прояви його видоспецифічних захисних реакцій, зокрема шляхом вивчення змін поведінки, інтенсивності живлення та фізіолого-біохімічних показників різновікових риб. Отримані дані можуть бути використані для оптимізації окремих технологічних ланок відтворення і вирощування веслоноса, насамперед в умовах господарств індустріального типу, для яких характерні часті стресові дії на

риб на фоні просторової обмеженості їх утримання за високої щільності посадок та значної насиченості рибницьких маніпуляцій.

Значний інтерес на перспективу становить можливість організації ікряно-товарного виробництва з використанням статевозрілих самок веслоноса. У зв'язку з цим останнім часом вивченню морфометричних показників цього виду риб надається окрема увага. Раннє прижиттєве визначення статі в осетроподібних риб за морфометричними показниками має важливе господарське значення. Розроблення таких методик дасть змогу обмежити кількість самців у маточному стаді до необхідного мінімуму і реалізувати їх надлишок як товарну рибу. В результаті на подальших етапах вирощування можна в тих самих умовах утримувати більше самок. Особливого значення ця проблема набуває в разі формування маточних стад для організації виробництва харчової ікри. За розмірами і кольором ікра веслоноса схожа на ікру севрюги. Вивчення показників морфотипу та комп'ютерна обробка одержаних цифрових даних у поєднанні з дослідженнями анатомічного та цитологічного диференціювання статевих залоз у період їх формування у молодших вікових груп веслоноса, зокрема на другому та третьому роках життя сприятиме розвитку в Україні ікряно-товарного осетрового виробництва [1, 2].

Для спрямованого формування спеціальних маточних стад веслоноса жіночої статі певні перспективи можна пов'язати з використанням ендоскопії та ультрасонографії гонад, а також з визначенням рівня статевих гормонів (андрогенів) у сироватці крові риб три-чотирилітнього віку [2, 12]. Крім того, вважаємо за доцільне проведення експериментальних досліджень з метою розроблення ефективних методів інверсії статі у веслоноса.

У процесі розвитку ікряно-товарного напрямку культивування веслоноса слід також звернути увагу на вивчення кореляційних зв'язків між ступенем темного забарвлення тіла риб та відповідним кольором одержаної ікри, що не виключає можливість використання одержаних даних у селекційній роботі з виведення форми веслоноса з інтенсивним чорним кольором ікринок. Як відомо, переваж-

на більшість самок веслоноса має ікру сірого і темно-сірого кольору, іноді з коричнюватим відтінком. Це є характерною ознакою яєць веслоноса, що може негативно позначатись на ринковому попиту та ціні. Проте в окремих плідників веслоноса за інтенсивністю темного кольору ікра майже не відрізняється від чорної осетрової ікри. За попередніми спостереженнями саме ці риби досить часто характеризуються більш темним забарвленням шкіри.

Зважаючи на підвищену сприйнятливості веслоноса до деяких ектопаразитарних захворювань з метою підвищення ефективності його рибогосподарського освоєння, необхідно проводити комплексний іхтіопатологічний моніторинг різновікових груп цього інтродуцента в аквакультурі; уникати розселення веслоноса у господарства, особливо неблагополучні за інвазійними хворобами риб; формувати у ставах оптимальні для нього умови середовища; створювати на водоподавальних системах ставів спеціальні уловювачі для механічної фільтрації води; на всіх етапах вирощування веслоноса визначати ефективність застосування необхідних лікувально-профілактичних заходів; здійснювати постійні спостереження за формуванням паразитофауни водойм та ступенем сприйнятливості веслоноса до різних захворювань. Одним із запобіжних заходів проти розповсюдження разом з веслоносом збудників різних захворювань риб є перевезення цього інтродуцента в період ембріонального розвитку.

Під час організації робіт з культивування веслоноса слід враховувати, що його різновікові групи схильні до виникнення газобульбашкової хвороби. Проте веслоніс більш стійкий до перенасичення води газами, ніж бестер та інші осетрові. Зареєстровані випадки порушення обміну речовин в організмі веслоноса на фоні тривалої нестачі в його раціоні основної природної їжі — зоопланктону та пов'язаного з цим переходу на переважне споживання належним чином незбалансованих штучних кормів і синьо-зелених водоростей. У літературі також наведено, що у передличинок веслоноса на стадіях вилуплення з ікри та переходу на екзогенне живлення виявлено

такі самі види аномалій розвитку, що й в білуги, російського осетра, севрюги та стерляді, одержаних на осетрових заводах пониззя Волги. Це засвідчує, що виявлені аномалії розвитку веслоноса не є видоспецифічними реакціями на відхилення умов середовища під час заводського відтворення риб [13, 14]. Наведені дані вказують на необхідність забезпечення високого рівня технічного оснащення заводських репродукторів, призначених для організації штучного відтворення веслоноса. Крім того, особливо увагу необхідно приділити забезпеченню фізіологічно повноцінного живлення веслоноса, насамперед під час підрощування молоді до життєстійких стадій та в процесі формування маточних стад.

У зв'язку з обмеженою інформацією щодо резистентності різновікових груп веслоноса до різноманітних чинників середовища природного і штучного походження значний інтерес становлять експериментальні дослідження з вивчення імуніфізіологічного статусу цього інтродуцента. Це дасть змогу виключити негативний вплив на нього окремих технологічних чинників під час відтворення та вирощування, а також сприятиме розробленню спеціальних методів спрямованої оптимізації екологічного стану водойм.

Веслоніс — перспективний об'єкт не лише ставового рибицтва, а й нагульної (випашної) аквакультури: для деяких озер, прісноводних та солонуватоводних лиманів, різноманітних за площею та призначенням водосховищ. Нерестові умови для веслоноса в таких водоймах відсутні. Тому цей напрям аквакультури веслоноса може існувати завдяки організації його масового штучного відтворення та широкомасштабного регулярного зариблення. Із загальних вимог до таких водойм слід відзначити: глибина незамерзаючого шару води — не менше 1,5 м, відсутність забруднення промисловими, сільськогосподарськими та іншими стоками, гідрохімічний режим — у межах нормативів якості води для ставових господарств. Площа, зайнята макрофітами, у водоймах, призначених для вселення веслоноса, не повинна перевищувати 10–15% акваторії, що передбачає регулювання рівня заростання рослинністю зав-

дяки випуску необхідної кількості білого амура. Вирощувати веслоноса доцільно насамперед разом з білим товстолобиком, конкуренція якого в живленні з ним мінімальна. Щільність посадки веслоноса в нагул визначають, зважаючи на розвиток природної кормової бази. Для забезпечення повноцінного росту веслоноса вважається, що середньосезонна біомаса зоопланктону водойми має бути на рівні не нижче 3–5 г/м³. Проте за відсутності достатнього досвіду з ведення нагульної аквакультури веслоноса це питання може уточнюватись.

Загальновідомі випадки інтенсивного росту і прискореного статевого дозрівання інших зоопланктофагів у водоймах комплексного призначення і за значно нижчих середньосезонних показників біомаси зоопланктону. За аналогією з іншими планктоноїдними рибами, в живленні веслоноса за нестачі улюбленого природного корму важливу роль починає відігравати детрит. До того ж пошукові можливості видів риб з фільтраційним типом живлення щодо виявлення зон з високою концентрацією кормових організмів у великих за площею водоймах реалізується значно краще, ніж у ставах. На експериментальному етапі щільність посадки веслоноса у водойми комплексного призначення, зокрема у малі водосховища і водойми-охолоджувачі електростанцій, доцільно витримувати на рівні не більше 30–40 екз./га. Для максимального збереження цінного вихідного іхтіологічного матеріалу, особливо у водоймах зі значною концентрацією хижих видів риб, зариблювати їх потрібно великим посадковим матеріалом веслоноса (цьоголітки, річняки, дволітки) з середньою масою не менше 150–200 г. Випуск молоді слід проводити на відкритих плесах подалі від водоскидних споруд. У водоймах-охолоджувачах електростанцій на фоні підвищеної температури води та подовженого вегетаційного сезону за аналогією з іншими інтродуцентами можна очікувати деяке прискорення процесів статевого дозрівання веслоноса [2, 7, 15].

Зважаючи на імовірний дефіцит посадкового матеріалу інтродуцента та істотні відмінності екологічного стану водойм, у найближче десятиліття можна рекомендувати вселення веслоноса лише

в спеціально обрані за комплексом сприятливих абіотичних і біотичних чинників середовища окремі малі водосховища загальною площею не більше 10–12 тис. га (близько 5% загального фонду водойм цього типу), а також в обмежену кількість водойм-охолоджувачів електростанцій з найвищими показниками розвитку зоопланктону (середньосезонна біомаса не менше 1,5–2 г/м³) загальною площею до 3 тис. га (близько 20% загального фонду цих водойм).

Значні резерви для спрямованої реконструкції іхтіоценозів існують на півдні країни, де зосереджена велика кількість різноманітних водних об'єктів, важливою особливістю яких є істотні відмінності за ступенем мінералізації води — від прісної до 20‰ і більше. З урахуванням рівня евригалінності веслоноса не виключається його вселення в деякі солонуватоводні водойми Причорномор'я з мінералізацією води до 4–5‰, а можливо і більше. Проте за відсутності відповідного практичного досвіду та зважаючи на певну астатичність сольового режиму та нестабільність гідробіологічного і рівневого режимів багатьох водойм регіону, прийняттю рішень щодо експериментального вселення в них веслоноса має передувати комплексне вивчення сезонної динаміки фізико-хімічних, гідрологічних та гідробіологічних параметрів середовища кожної конкретної водойми. За цих обставин при плануванні обсягів виробництва посадкового матеріалу веслоноса на найближчу перспективу можливо передбачити експериментальне зариблення окремих південних прісноводних та солонуватоводних водойм України загальною площею не більше 5–7 тис. га.

До переваг організації нагульних товарних господарств в умовах озер, малих водосховищ та водойм-охолоджувачів електростанцій слід віднести порівняно невеликі площі зариблення, що легше контролюються і на яких можливо швидше сформувати промислові концентрації інтродуцентів та організувати раціональний вилов риби. Аналіз накопичених експериментальних даних за результатами вселення веслоноса в зазначені типи водойм сприятиме в подальшому прийняттю науково обґрунтованих рішень

щодо обсягів та порядку введення цього інтродуцента в іхтіокомплекси інших більших за площею водних об'єктів України, зокрема великих рівнинних водосховищ. Попередньо доведено принципову можливість інтродукції веслоноса в пониззя Дніпра і Південного Бугу, найбільш опріснену частину гирлової системи цих рік та Каховське водосховище із загальною площею нагульних угідь близько 260 тис. га. Науково обґрунтовані загальні обсяги разового зариблення в усі зазначені водні об'єкти становитимуть до 780 тис. екз. (не менше 3 екз./га) молоді веслоноса середньою масою 150–200 г.

За обов'язкового розроблення рибницько-біологічних обґрунтувань на інтродукцію веслоноса в різного типу водойми першочергову увагу необхідно приділяти вивченню біопродукційного потенціалу водних екосистем з урахуванням основних компонентів живлення цього зоопланктофага, а також рівня його можливої конкуренції з іншими видами риб у штучно сформованих іхтіоценозах. Потребують уточнення оптимальні розмірно-вікові показники посадкового матеріалу та найбільш прийнятні періоди року для проведення вселення веслоноса з погляду особливостей його біології та рівня можливої життєстійкості у водоймах певного типу. Зариблення має здійснюватись посадковим матеріалом, що повною мірою відповідає іхтіопатологічним вимогам щодо забезпечення епізоотичної безпеки рибництва.

Для розрахунків обсягів вселення веслоноса в конкретні водойми можуть використовуватись, після відповідних уточнень, розроблені раніше нормативні підходи щодо здійснення інтродукції інших зоопланктофагів — строкатого товстолобика і великоротого буфало.

Розвиток випасної аквакультури веслоноса вимагатиме завчасного розв'язання низки проблем законодавчо-правового характеру, пов'язаних з визначенням джерел і порядку залучення відповідних фінансових ресурсів для зариблення водойм, а також спрямованих на забезпечення регламентації промислової експлуатації сформованих рибних запасів.

Певні перспективи розвитку аквакультури веслоноса можна пов'язати з використанням тепловодних господарств

індустріального типу, створених на базі водойм-охолоджувачів електростанцій. При цьому слід враховувати існування в Україні значних ресурсних можливостей та багаторічних традицій розвитку тепловодних садково-басейнових рибницьких господарств.

Садковий напрям вирощування різновікових груп веслоноса поки що не одержав значного поширення, зокрема в зв'язку з певними труднощами щодо організації повноцінної годівлі цього виду риб з фільтраційним типом живлення в умовах садкового утримання, проте досвід таких робіт уже існує. При цьому веслоніс виявив досить високу адаптаційну пластичність [1, 7]. Залежно від вікових та розмірно-масових показників веслоноса доцільно використовувати садки різної площі — від 12 до 80 м² і більше, висотою 1,5 м і більше залежно від глибини їх установки. Для запобігання травмування риби рибоїдними птахами садки вкривають делю або застосовують інші засоби захисту. Для організації вирощування веслоноса в умовах садкових господарств, розташованих на водоймах-охолоджувачах електростанцій, частково можна скористатись значним досвідом, набутим в Україні в процесі проведення аналогічних робіт із рослиноїдними рибами та великоротим буфало. Садки доцільно встановлювати в місцях з найбільшою концентрацією зоопланктонних організмів. Слід уникати місць з прогрівом води за межі 27–28°C. У зв'язку з цим необхідно передбачити можливість переміщення садкових понтонних ліній на ділянки, що в певні періоди року характеризуються найбільш сприятливими температурними показниками для веслоноса (22–26°C). Істотного удосконалення вимагатимуть методи годівлі веслоноса штучними кормами з різним ступенем плавучості.

За нашими спостереженнями цьоголітки та дволітки веслоноса в умовах басейнового утримання здатні навчатися захоплювати екструдовані комбікорми з поверхні води. Разом з тим, зважаючи на фільтраційний тип живлення веслоноса, можна сподіватись на вищу ефективність його годівлі в басейнах гранульованими комбікормами, які певний час здатні перебувати в завислому стані в товщі води.

При цьому з урахуванням особливостей просторового розподілу різнорозмірних груп веслоноса в обмеженому просторі рибницьких місткостей, коли під час згодування штучних кормів більші за розміром риби зосереджуються ближче до поверхні води, можна припустити, що найбільший ефект від задавання комбікормів у басейні виникатиме в разі комбінованого (одночасного) використання гранул з різною плавучістю. Водночас в умовах садкового вирощування веслоноса доцільно дослідити ефективність згодовування комбікормів з різним ступенем плавучості з погляду можливого винесення гранул через стінки садків з течією води.

В експериментах встановлено, що за аналогією з іншими високопродуктивними планктоноїдними рибами перебування в обмеженому просторі плавучих садків не дає змоги веслоносу повною мірою реалізувати свої значні потенційні можливості росту. Разом з тим, в умовах садкового вирощування на базі водойм-охолоджувачів з помірним перегрівом скидної води (сума ефективних температур середовища вище 15°C за вегетаційний сезон — до 4360 градусоднів) за темпом росту веслоніс на 25–30% випереджав строкатого товстолобика і його гібрида з білим товстолобиком. У результаті проведених досліджень одержано попередні дані щодо прискорення процесів статевого дозрівання веслоноса в умовах водойм-охолоджувачів із збільшенням суми тепла середовища та підвищення його темпу росту у водоймах цього типу з більшою біомасою зоопланктону. Відмічено, що біохімічний склад м'язової тканини веслоноса відрізнявся від показників, отриманих при вирощуванні товстолобиків у садках на теплих водах. Зокрема сезонні зміни жиронакопичення та витратності енергетичних ресурсів організму веслоноса характеризуються меншою амплітудою показників, ніж у рослиноїдних риб. За вмістом загальних ліпідів веслоніс поступається білому товстолобику. Натомість за вмістом протеїну він не поступається строкатому товстолобику та наближається до показників у білого товстолобика. Існує досвід вирощування в плавучих садках на теплій скидній воді теплових електро-

станцій племінного матеріалу веслоноса. Для годівлі різновікових груп ремонтно-маточного матеріалу використовували штучні корми для лососевих риб. Самки дозріли у віці 10 років за середньої маси 5,5 кг, що вдвічі менше, ніж у риб такого самого віку вирощених у ставах. Разом з тим від них було одержано повноцінне потомство [1, 7, 16].

Значні потенційні можливості росту веслоніс продемонстрував за безпосереднього нагулу у водоймі-охолоджувачі теплоелектростанції в м. Коніно (Польща), куди він потрапив унаслідок руйнування плавучих садків. Через 4–5 років з водойми виловлювали окремих особин веслоноса масою до 19–26 кг [16].

Значний інтерес становить вивчення можливості вирощування племінного матеріалу веслоноса в басейнах з керованим температурним режимом (в межах оптимальних для нього температурних величин). При цьому період формування статевих залоз веслоноса, за аналогією з іншими представниками ряду осетроподібних, може скорочуватись. Проте це припущення необхідно перевірити в експериментах. Основними проблемами, що мають бути вирішені при басейновому вирощуванні племінного матеріалу веслоноса є визначення оптимальних просторових параметрів рибницьких місткостей, організація раціональної годівлі комбікормами визначених рецептур, здатними сприяти повноцінному розвитку гонад та розроблення технологічних підходів підготовки його різновікових ремонтно-маточних груп, вирощених в умовах стабілізованого температурного режиму (24–26°C), до заводського відтворення, забезпечивши при цьому нормальний перебіг завершальних процесів гаметогенезу.

Уже відомо, що веслоніс досить добре адаптується до споживання гранульованих комбікормів в умовах басейнового утримання. Проте оскільки цей вид риб живиться переважно в товщі води, частина тонучих кормів залишається не з'їденою, що ставить під сумнів економічну доцільність такого технологічного підходу. Одним з можливих шляхів вирішення цієї проблеми є сумісне вирощування веслоноса з бентосоїдними рибами, які здатні підвищувати ефективність годівлі,

підбираючи комбікорм біля дна басейнів. Доведено принципову можливість вирощування веслоноса в пластикових басейнах у полікультурі з сибірським (ленським) осетром [17].

У зв'язку з необхідністю подальшого значного нарощування обсягів продукування посадкового матеріалу веслоноса особливої актуальності набуває розроблення ефективних технологічних схем, спрямованих на підвищення інтенсифікації вирощування різновікової молоді цього інтродуцента в максимальній стислій терміні за високої концентрації виробництва. Перспективним напрямом розв'язання цього завдання може стати комбінування різноманітних способів ведення аквакультури в умовах повносистемних ставових господарств і підприємств індустріального типу після їх спрямованої реконструкції. Однією з таких експериментальних технологій передбачено відтворення веслоноса в ранньовесняні строки завдяки зміщенню статевих циклів плідників, вирощених у ставах. Інкубування заплідненої ікри, підрощування личинок і вирощування молоді веслоноса до маси 3–5 г відбувається в рибницьких місткостях, що перебувають у системі замкнутого водопостачання (УЗВ) з керованим температурним режимом. З підвищенням природної температури у навколишніх водних об'єктах до сприятливих величин (20–22°C) подальше вирощування молоді веслоноса проводять у садках різної конструкції, установлених у ставах та інших водоймах. Для годівлі молоді застосовують різні штучні корми, згодовування яких здійснюють за допомогою автогодівниць. Застосування запропонованої технологічної схеми дає змогу отримувати посадковий матеріал веслоноса на один місяць раніше традиційних строків з підвищенням рівня виживання риб [18].

При застосуванні комбінованих технологій вирощування веслоноса окрему увагу необхідно приділити вивченню адаптаційних можливостей його різновікових груп до змін умов середовища, насамперед до вимушених змін характеру живлення, виду їжі, фактора простору, фізико-хімічних параметрів середовища тощо. Особливого значення такі дані можуть набувати в разі використання посадкового матеріалу

вирощеного в умовах господарств індустріального типу для зариблення різних водних об'єктів з метою розвитку нагульної аквакультури веслоноса.

У процесі відпрацювання рибницько-біологічних основ інтенсивної аквакультури веслоноса на базі індустріальних рибницьких господарств необхідно дослідити етологічні особливості, рибницько-біологічні та імунофізіологічні показники різновікових груп інтродукта в умовах садкового і басейнового вирощування з годівлею штучними кормами різних рецептур, що сприятиме подальшій оптимізації застосовуваних технологічних підходів.

Зважаючи на специфіку біології розмноження, поведінку та схильність до стресових реакцій певний інтерес для розроблення високоефективних індустріальних технологій відтворення і вирощування веслоноса можуть становити дослідження впливу інтенсивності освітлення та спектрального складу світла на ефективність ембріонального розвитку, росту й особливості перебігу фізіологічних процесів у різновіковій молоді цього нового об'єкта риборозведення.

Доведено, що для виконання рибницьких робіт зі штучного відтворення веслоноса цілком придатні звичайні репродуктори, призначені для заводського розмноження корошових риб. Це розширює можливості рибогосподарського освоєння веслоноса в Україні. Разом з тим, важливою умовою підвищення ефективності виконання таких робіт є доукомплектування інкубаційних цехів апаратами для інкубування ембріонів осетроподібних риб і пристроями з водопідготовки, що принаймні дадуть змогу регулювати кисневий та температурний режими в рибницьких місткостях [5, 6].

Загалом необхідно звернути увагу на значний розрив між прогресивним закордонним досвідом застосування новітніх технологій відтворення об'єктів риборозведення та недостатнім технічним рівнем вітчизняного заводського відтворення риб, насамперед представників ряду осетроподібних.

До завдань, що мають здійснюватись з метою підвищення ефективності робіт зі штучного відтворення веслоноса та інших представників осетроподібних

риб в Україні, слід зокрема віднести: збільшення інвестицій для організації виробництва та модернізації підприємств, подолання дефіциту ремонтно-маточних стад та розширення їх вікової структури, зменшення втрат молоді риб внаслідок неповноцінної годівлі в період підрощування до життєстійких стадій, підвищення рівня кваліфікації персоналу рибівників з питань використання останніх нововведень у технологіях осетрової аквакультури.

З урахуванням пріоритетного значення для України ставового рибництва, з яким безумовно пов'язані основні найближчі перспективи розвитку аквакультури веслоноса, значну увагу слід приділити розробленню надійних методів штучного відтворення та вирощування життєстійкої молоді цього інтродукта в умовах повносистемних ставових господарств, що тривалий час спеціалізувались лише на відтворенні корошових видів риб. Для умов таких господарств розроблено ефективні методи вирощування життєстійкої молоді веслоноса в басейнах з годівлею живими зоопланктонними організмами та зі змішаною годівлею живими і збереженими в замороженому вигляді нижчими ракоподібними [2, 6]. Разом з тим у процесі подальшого збільшення обсягів відтворення веслоноса особливої актуальності набуватимуть питання організації повноцінної змішаної годівлі личинок із введенням до їх раціону штучних кормів поліпшених рецептур.

Не втратило актуальності вдосконалення методів підрощування молоді веслоноса як у спеціально підготовлених захищених від рибоїдних птахів ставах, так й з використанням різноманітних рибницьких місткостей, в тім числі установок з елементами замкнутого водопостачання, розміщених у водоймах малькових садків, апаратів типу "Амур", "ВНИИПРХ" тощо. У процесі відпрацювання ефективних методів вирощування молоді веслоноса в малькових і вирощувальних ставах значний інтерес становить розв'язання комплексу проблем, пов'язаних насамперед з оптимізацією фізико-хімічних параметрів водного середовища, спрямованих на стимулювання інтенсивності розвитку природної кормової бази ставів та організацію ефективної підгодівлі різновікової

молоді риб штучними кормосумішами [1, 6, 19–21].

За температурними умовами середовища найбільш сприятливими у кліматичному відношенні районами для вирощування веслоноса на території України є степова та лісостепова фізико-географічні зони. Проте, зважаючи на рівень евритермності цього виду риб, пристосованого в межах нативного ареалу до існування в різних температурних умовах, цілком придатними для його вирощування можуть бути і ставові господарства північніших регіонів країни, для яких здебільшого характерні порівняно високі біопродукційні можливості формування зоопланктонних угруповань водойм. Цим веслоніс вигідно відрізняється від дещо теплолюбніших білого і строкатого товстолобиків, для ефективного відтворення і вирощування яких у північних регіонах країни можуть існувати певні температурні обмеження.

Різновікові групи веслоноса можна вирощувати лише у добре підготовлених ставах коропових господарств. Слід уникати великих складнообловлюваних ставів із глибинами менше 1,5 м, значним накопиченням донних відкладів та інтенсивним розвитком макрофітів, насамперед занурених (не більше 10–12% площ). Обов'язковими вимогами до ставів усіх категорій є добре сплановане ложе, що забезпечує повне осушення, незалежні подача та скидання води. Слід уникати інтенсивного скаламучування донних відкладів під час обловів ставів з веслоносом, особливо на завершальному етапі вилову риби після скидання значної частини води.

На жаль, за останні десятиліття технічний та екологічний стан значної частини ставового фонду України істотно погіршився. Більшість ставів потребує ремонту та проведення комплексу меліоративних робіт, на які у підприємств часто не вистачає обігових коштів. За результатами власних обстежень та за даними опитувань відповідальних працівників спеціалізованих рибницьких підприємств встановлено, що технічні параметри та екологічні умови менше 15% (до 7 тис. га) загального фонду нагульних ставів, крім окремих недоліків, у цілому відповідають біологічним вимогам веслоноса. Тобто

для подальшого розширення масштабів ставової аквакультури веслоноса існує необхідність виконання додаткових ремонтно-відновлювальних і меліоративних робіт у ставовому фонді України.

За останні роки спостерігається підвищений інтерес до фермерства у ставовому рибництві, зокрема до культивування веслоноса. В цьому зв'язку, насамперед, слід відзначити проблему підвищення ефективності рибогосподарського використання потужного фонду руслових і балочних ставів, що не входить до складу спеціалізованих рибницьких підприємств. Значна кількість таких водойм уже передана в користування орендарям. Водночас багато з них продовжує використовуватись неефективно, не підлягає регулярному науково обґрунтованому зарибленню та екологічно доцільній меліорації. Практично всі водойми цього типу є високоевтрофними, деякі характеризуються надмірним рівнем заростання водною рослинністю (іноді до 50–70% акваторії) та мають значні мулові відклади. У зимовий період та на фоні спекотної погоди влітку в таких ставах існує ризик істотного погіршення газового режиму водного середовища. Тобто на даний час значна частина вказаних водойм у зв'язку з тривалою нераціональною експлуатацією характеризується зниженням рибогосподарського потенціалу і для ефективного вирощування веслоноса є малоприсадатною. Разом з тим після проведення комплексу меліоративних робіт найкращі руслові стави із середніми глибинами не менше 1,8–2 м можуть становити значний інтерес для подальшого розвитку аквакультури веслоноса, зокрема завдяки експлуатації їх у режимі багаторічного регулювання із спуском води один раз на 2–4 роки. Такий технологічний підхід дасть змогу стимулювати формування додаткових кормових ресурсів для планктонічних риб і в умовах тривалого (безперервного) вирощування риби отримувати товарного веслоноса з підвищеними ваговими кондиціями (до 4–5 кг і більше). Це, в свою чергу, істотно розширюватиме можливості щодо переробки вирощеної риби в копченні, водночас виникатимуть певні конкурентні переваги завдяки збільшенню виходу істівних частин тіла риб,

підвищення харчової цінності їх м'яса, а також реалізації рибної продукції у свіжому, охолодженому та мороженому вигляді, в тім числі безкісткового філе, осетрових стейків, супових наборів, готової кулінарної продукції у вакуумній упаковці тощо. Необхідність розширення асортименту і підвищення якості рибної продукції із використанням сучасного високотехнологічного обладнання вимагатиме відповідного науково-технічного забезпечення.

У процесі подальшого розвитку ставової аквакультури веслоноса має забезпечуватись підвищення ефективності базових технологій на основі впровадження ресурсощадного режиму вирощування риби, розширення набору об'єктів культивування, удосконалення методів оптимізації умов середовища різних категорій ставів, поліпшення рибницько-біологічних показників і споживчих характеристик усіх об'єктів полікультури та застосування інтегрованих форм ставового господарства в умовах екологічно безпечного природокористування. Це передбачає розв'язання низки завдань, основними з яких є:

- розроблення комплексних методів підвищення рівня виживання риб на всіх етапах вирощування та в період зимівлі;
- розроблення економічно обґрунтованих методів вирощування великих цьогаліток і товарних дволіток веслоноса із середньою масою відповідно в межах 500–650 г та 3–3,5 кг в умовах розширеної полікультури з різновіковими групами коропових і осетрових видів риб;
- розроблення рибницько-біологічних основ безперервного (без щорічних обловів ставів) вирощування товарного веслоноса із середньою масою не менше 4–5 кг у полікультурі з короповими та осетровими видами риб;
- підвищення якості та конкурентоспроможності виробленої продукції коропа і рослиноїдних риб за рахунок переорієнтації виробництва на вирощування риби з товарною масою не менше 0,8–1 кг в умовах дволітного та комбінованого циклів ведення рибництва;
- підвищення якості та життєстійкості посадкового матеріалу коропа і рослиноїдних риб з переважним виро-

щуванням однорічок середньою масою не менше 50–60 г;

- розширення практики застосування методів біологічної меліорації ставів з використанням комплексу хижих видів риб (щуки, європейського сома, судака), а також білого та чорного амурув;
- зниження собівартості вирощеної продукції завдяки здешевленню рецептів рибних комбікормів із використанням нетрадиційних кормових компонентів з місцевих сировинних ресурсів та удосконаленню методів нормованої годівлі риб;
- поліпшення рецептів комбікормів із введенням до їх складу біологічно активних речовин, мікроелементів, екологічно безпечних ростостимулюючих та лікувально-профілактичних препаратів;
- зниження витратності виробництва та забезпечення його екологічної безпеки з використанням для удобрення ставів нетрадиційних органічних удобрювальних речовин;
- підвищення якості вирощеної продукції шляхом розроблення нових ефективних методів визначення ступеня забруднення рибогосподарських водойм токсикантами різного походження і впровадження удосконалених способів поліпшення екологічного стану ставів;
- розвиток інтегрованого аграрного виробництва, спрямованого на високо-ефективне культивування риби, різних сільськогосподарських тварин та іншої сільськогосподарської продукції в умовах штучно створених агроїдробіоценозів;
- комплексне відпрацювання оптимального режиму управління екосистемою ставів для одержання необхідної кількості високоякісної рибної продукції та одночасного досягнення позитивного екологічного ефекту щодо поліпшення якості скидної води, регулювання рівня евтрофізації середовища, підтримання біологічного і ландшафтного різноманіття навколишніх територій.

У найближчій перспективі при введенні веслоноса в ставову полікультуру доцільно застосовувати помірно інтенсивні технології рибництва, виключаючи можливість загущення посадок риб. За цих умов очікувана загальна рибпродуктивність здебільшого перебуватиме на рівні не більше 900–1100 кг/га, тобто

вона може бути на 30–40% нижчою від максимально можливих потенційних показників напівінтенсивного вирощування риби для відповідної фізико-географічної зони. Завдяки цьому з'явиться можливість уникати перезариблення ставів, а в разі виникнення певних обмежень щодо забезпечення риб достатньою кількістю природної їжі, ситуацію можна буде істотно поліпшити за рахунок додаткової підгодівлі коропа доступними кормосумішами на основі рослинних компонентів із місцевих сировинних ресурсів, що сприятиме зменшенню його конкуренції з веслоносом у споживанні зоопланктонних кормових організмів. Щільність посадки однорічок веслоноса в полікультурі в добре підготовлених нагульних ставах із середньосезонною біомасою зоопланктону не менше 5–6 г/м³ може перебувати на рівні 80–100 екз./га, що має забезпечувати показники рибопродукції близько 130–150 кг/га. Такі показники виробництва товарного веслоноса здатні істотно (більше ніж у 2,5–3 рази) підвищувати економічну ефективність ставового рибництва, навіть за умов певного зменшення загальних показників рибопродуктивності за іншими об'єктами полікультури. Щільність посадки веслоноса необхідно коригувати залежно від рівня біопродукційного потенціалу ставів за показниками розвитку зоопланктону, а також видового та кількісного складу полікультури риб. За дволітнього циклу вирощування певна частина дволіток веслоноса не досягає необхідної товарної маси, якою визначено показник 2 кг і більше. Зважаючи на особливу цінність та значні потенційні можливості росту веслоноса на третьому році життя, відсталих у рості риб доцільно відсортувати і залишати на третій рік вирощування, коли вони можуть досягати маси 3–4 кг і більше.

Окрему увагу необхідно приділити удосконаленню методів спрямованого формування планктонних угруповань у малькових і вирощувальних ставах із переважанням у них найбільш важливих для живлення веслоноса зоопланктерів, зокрема завдяки вселенню маточної культури ракоподібних. Значний інтерес становить також забезпечення наукового супроводу щодо впровадження

зарубіжного досвіду вирощування різновікових груп веслоноса в полікультурі з осетровими видами риб з урахуванням специфіки ставових господарств України [1, 2, 19, 22, 23].

На підставі узагальнення наведених вище даних щодо ресурсного потенціалу прийнятних рибогосподарських угідь і відповідних норм їх зариблення веслоносом визначено потреби в посадковому матеріалі та орієнтовні обсяги можливого вилову товарної продукції цього інтродуцента з окремих типів внутрішніх водойм країни (табл. 1). Отже, загальний вилов може становити близько 2 тис. т, що, на нашу думку, цілком достатньо для повного забезпечення внутрішніх потреб країни впродовж найближчих кількох десятиліть. Принаймні цей показник є адекватною величиною для порівняння з певними періодами ХХ ст., коли дефіциту осетрової продукції в Україні практично не існувало. З табл. 1 також видно, що для досягнення зазначених загальних обсягів виробництва товарної продукції необхідно забезпечити випуск у водойми на нагул близько 2,2 млн екз. посадкового матеріалу веслоноса середньою масою 150–230 г. При цьому необхідно звернути увагу на те, що найбільший ефект у вигляді натуральної товарної продукції веслоноса можна очікувати на базі ставових господарств, для зариблення яких необхідно використати близько 30% усієї кількості посадкового матеріалу за більше ніж 50% загального вилову товарної риби. Найменший вилов за загальною масою товарної риби (близько 18%) може існувати в умовах нагулу веслоноса у великих водних об'єктах, зариблення яких водночас потребує найбільшої кількості посадкового матеріалу (понад 35% загальної чисельності). Ефективність використання для випасного вирощування веслоноса нагульних угідь менших за площу водойм (малих водосховищ, озер, водойм-охолоджувачів електростанцій тощо) у цьому відношенні може займати проміжне місце. Наведені співвідношення можливих масштабів зариблення та обсягів вилову товарної риби в умовах імовірного дефіциту посадкового матеріалу веслоноса зайвий раз доводить необхідність особливої виваженості в прийнятті рішень щодо

Таблиця 1. Потреби в посадковому матеріалі та орієнтовні обсяги вилову веслоноса в окремих типах внутрішніх водойм України

Типи рибницьких господарств та водойм, що потребують зариблення	Призначені для зариблення площі водойм, тис. га	Розмірно-вікові кондиції посадкового матеріалу	Середня щільність посадки, екз./га	Кількість посадкового матеріалу, млн екз.	Середні показники отриманої рибопродукції, кг/га	Загальний вилов, тис. т
Стави спеціалізованих рибницьких господарств	7	Однорічки середньою масою не менше 230 г	100	0,70	145,7	1,02
Малі водосховища, озерно-товарні та лиманні господарства, водойми-охолоджувачі електростанцій	20	Цьоголітки, однорічки та дволітки середньою масою 150–200 г	35	0,70	30,5	0,61
Великі рівнинні водосховища, гирлові системи рік	260	Те саме	3	0,78	1,3	0,35
Разом за всіма типами водойм	287	–	–	2,18	6,9	1,98

Примітка. Вихід дволіток веслоноса середньою масою 1,95 кг для ставових господарств — не менше 75%; промислове повернення веслоноса середньою масою 3,5 кг для малих водосховищ, водойм-охолоджувачів електростанцій, озерно-товарних та лиманних господарств — не менше 25%; промислове повернення веслоноса середньою масою 4,5 кг для великих водосховищ — не менше 10%.

послідовних етапів введення цього інтродуцента в іхтіокомплекси різноманітних внутрішніх водойм України. Тому запропонована система рибогосподарського освоєння веслоноса передбачає поступове збільшення обсягів виробництва його товарної продукції з пріоритетним використанням можливостей ставового рибництва (див. рис. 1 та 2).

На ефективність ведення випасної аквакультури веслоноса в умовах різного типу водосховищ та озерно-товарних господарств значний вплив можуть справляти рівень організації раціонального промислу риби та забезпечення надійних рибоохоронних заходів. В умовах ставових господарств організувати ефективний вилов риби та забезпечити необхідну контрольованість водойм значно легше.

Для виробництва посадкового матеріалу веслоноса в кількості близько 2,2 млн екз. необхідно буде використати не менше 3–3,5 тис. га добре підготовле-

них вирощувальних ставів, у тім числі до 1,5 тис. га для забезпечення запланованих обсягів зариблення нагульних ставів. Залежно від біопродукційного потенціалу ставових екосистем та призначення посадкового матеріалу середні показники щільності посадок підрощеної до 0,5–1,5 г молоді веслоноса в полікультурі з короповими видами риби здебільшого можуть перебувати в межах 1–2,5 тис. екз./га.

Надалі обсяги виробництва товарної продукції веслоноса в Україні, навіть без урахування значних потенційних можливостей його вселення в різного типу водойми, можуть бути збільшені порівняно з наведеними вище показниками принаймні ще в кілька разів. Разом з тим обґрунтованість подальшого нарощування обсягів виробництва буде визначатись економічною доцільністю щодо формування цінових параметрів та місткості ринків збуту цього виду продукції.

За наявності даних щодо потреб у посадковому матеріалі веслоноса необхідно визначити обґрунтовані обсяги його штучного відтворення з використанням відповідної кількості маточного поголів'я. Для цього слід визначити орієнтовні величини кількості різновікової рибної продукції в розрахунку на середні репродуктивні показники самок веслоноса (табл. 2).

У розрахунках, результати яких наведено в табл. 2, використано мінімальні технологічно обґрунтовані рибницькі показники, які фактично можуть бути дещо вищими. Зокрема: середня маса ікри одержаної від різновікових плідників веслоноса — 1 кг із середньою кількістю ікринок 100 тис. шт.; запліднення ікри — не менше 70%; відхід ембріонів у період інкубації — не більше 30%; відхід вільних ембріонів з аномаліями розвитку — не більше 12%; відхід личинок у період переходу на екзогенне живлення — не більше 30%; виживання молоді в процесі підрощування до середньої маси 1 г — не менше 40%; виживання цьоголіток від підрощеної молоді — не менше 40%; виживання однорічок після періоду зимівлі — не менше 80%; виживання дволіток — не менше 75%.

На підставі даних, поданих у табл. 1 і 2 зроблено розрахунки потреб у маточному поголів'ї та виробництві личинок веслоноса для рибогосподарських підприємств України на десятилітню перспективу (табл. 3). Отже, для досягнення загальних обсягів виробництва посадкового матеріалу веслоноса близько 2,2 млн екз. щороку необхідно проду-

кувати до 17 млн личинок цього інтродуцента. Зазначені масштаби штучного відтворення веслоноса можливі за умов використання у нерестовій кампанії до 620 різновікових добре підготовлених самок за середнього показника їх дозрівання після гормональних ін'єкцій не менше 90%. Зважаючи на особливості гаметогенезу у самок веслоноса, а також на необхідність наявності резерву плідників, загальні потреби у маточному поголів'ї становитимуть близько 1,8 тис. екз., у тім числі — понад 1,2 тис. самок.

Для розміщення такої кількості статевозрілих особин веслоноса необхідно буде виділити близько 150 га літніх маточних ставів, які за умовами середовища повною мірою відповідатимуть біологічним вимогам цього представника осетроподібних риб. Крім того, для вирощування різновікового ремонтного матеріалу веслоноса потрібно буде задіяти до 180 га найкращих ставів відповідної категорії. Слід також передбачити можливість забезпечення високого рівня організації зимового утримання різновікових груп веслоноса з виділенням необхідного фонду належним чином облаштованих зимувальних ставів.

Для вирощування ремонтного молодняка і маточного поголів'я веслоноса доцільно використовувати окремі стави. Сумісне вирощування різновікових груп веслоноса не рекомендується у зв'язку з можливим погіршенням росту і розвитку відтворювальної системи вимогливіших до умов живлення риб старшого віку. Вирощувати племінний матеріал веслоноса в монокультурі недоцільно. Зважаючи на

Таблиця 2. Кількість продукції в розрахунку на середні репродуктивні показники самок веслоноса

Вікова група та середня маса риб	Кількість, тис. екз.	Рибопродукція, кг
Личинки, що перейшли на екзогенне живлення (0,02 г)	30,2	0,6
Підрощена молодь (1 г)	12,1	12,1
Цьоголітки (250 г)	4,8	1200
Однорічки після зимівлі (230 г)	3,9	897
Дволітки (1950 г*)	2,9	5655

Примітка. Розрахунки зроблено для виробничих умов повносистемних ставових господарств із засобами заводського відтворення риб. * До 20–30% дволіток не досягають рекомендованої товарної маси — 2 кг і більше.

Таблиця 3. Потреби у маточному поголів'ї та обсяги виробництва личинок веслоноса для рибогосподарських підприємств України

Типи рибницьких господарств та водойм, що потребують зариблення	Кількість		Загальна кількість плідників, екз.		
	личинок, що перейшли на екзогенне живлення, млн екз.	використаних у щорічних рибницьких роботах самок, екз.	самки	самці	всього
Стави спеціалізованих рибницьких господарств	5,4	199	398	179	577
Малі водосховища, озерно-товарні та лиманні господарства, водойми-охолоджувачі електростанцій	5,4	199	398	179	577
Великі рівнинні водосховища, гирлові системи рік	6,0	222	444	200	644
Разом за всіма типами водойм	16,8	620	1240	558	1798

Примітка. Дозрівання самок після гормонального стимулювання — 90%; співвідношення самок і самців у нерестових стадах — 1:0,6; резерв плідників: самок — 100%, самців — 50%.

напружену конкуренцію в живленні, зі складу полікультури доцільно вилучити типових зоопланктофагів — строкатого товстолобика та великоротого буфало. Якщо це неможливо — істотно зменшити щільність посадки зазначених видів риб. У ставах з різновіковими групами веслоноса (починаючи з дволітнього віку) за необхідності утилізації зайвої дрібної риби можливе використання відповідних вікових груп хижих риб — біомеліораторів. Викликає інтерес можливість сумісного вирощування племінного матеріалу веслоноса й осетрових риб. Водночас основними об'єктами полікультури з веслоносом у літніх ремонтних і маточних ставах насамперед можуть бути білий товстолобик, білий амур і короп, щільність посадки яких доцільно витримувати на рівні не більше 70% існуючих нормативних величин. У зв'язку з тим, що на прорости різновікового племінного матеріалу веслоноса істотний вплив може справляти щільність його посадки, з урахуванням можливих відмінностей кількісних і якісних показників розвитку зоопланктону ставів найприйнятнішими нормами щільності посадки слід вважати: підрощеної молоді — до 1 тис. екз./га; однорічок — не більше 100 екз./га; дворічок — 60; трирічок — 50; чотирирі-

чок — 40; п'ятирічок — 35; шестирічок — 30; семирічок — 25; восьмирічок — 20; дев'ятирічок — 15; різновікових плідників — не більше 12 екз./га. У ставах, що характеризуються стабільно високою інтенсивністю розвитку кормових ракоподібних за середньосезонної їх біомаси не менше 8–10 г/м³ щільність посадки різновікових груп племінного матеріалу веслоноса може бути на 25–30% більшою. За таких норм посадки маса вперше дозрілих десяти-дванадцятирічних самок веслоноса переважно може змінюватись у межах 11–15 кг. Вперше дозрілі самці на шостому-сьомому роках життя здебільшого можуть мати масу не більше 7–9 кг [1, 2, 7].

Висока гастрономічна якість м'яса та наявність достатнього його виходу дають змогу рекомендувати використання веслоноса вже починаючи з дволітнього віку в рибопереробній промисловості для виготовлення делікатесних натуральних консервів, а також як сировину при виробництві рибної продукції гарячого і холодного копчення. Проте, зважаючи на органолептичні особливості м'ясної сировини з веслоноса, рекомендовано віддавати перевагу її переробці в гарячому та напівгарячому режимах копчення, термічні параметри яких найбільш ефектив-

но усувають специфічні запах і присмак “вогкості” м’язової тканини [1, 2].

Як уже зазначалось, значною актуальністю характеризуються завдання, пов’язані з формуванням та експлуатацією спеціальних маточних стад самок веслоноса для потреб виробництва харчової ікри. Розвиток цього напрямку використання веслоноса в аквакультурі запланований на перспективу в багатьох країнах.

У США ікра веслоноса виробляється у промислових масштабах як харчовий продукт. Експерти вважають, що його ікра має специфічний присмак, на міжнародному ринку вона цінується дещо нижче традиційної осетрової. За межами США харчову ікру веслоноса поки що виробляють лише в невеликій кількості кустарним способом. Разом з тим провідні розробники технологій культивування веслоноса небезпідставно активно пропагують ідею використання цього виду осетроподібних риб для організації широкомасштабного ікряно-товарного виробництва. Для його освоєння буде потрібно виконати низку спеціальних технологічних опрацювань та розробити відповідну нормативну документацію (стандарти на харчову ікру веслоноса) [1, 24].

У процесі освоєння ікряно-товарного напрямку культивування веслоноса доцільно скористатися значним досвідом виконання цих робіт з осетровими видами риб. Можливі два шляхи використання самок осетроподібних риб для отримання харчової ікри: традиційний, що передбачає забивання риб, яєчники яких досягли IV стадії зрілості, вилучення ікри, і переробку її відповідно до існуючих технологічних інструкцій, та інший — більш гуманний, виправданий біологічно й економічно, який передбачає прижиттєве отримання овульованої ікри з яєчників, що перебувають у V стадії зрілості, та подальшу багаторазову експлуатацію самок, як продуцентів ікри-сирцю. Проте другий спосіб заготівлі ікри-сирцю має істотні недоліки, по-перше, для відбору овульованої ікри необхідно застосовувати гормональне стимулювання дозрівання плідників, по-друге, прижиттєво зціджена “текуча” ікра виявилась непридатною для посолу за традиційною технологією. В останнє десятиліття значних успіхів у розробленні технологічних підходів переробки

овульованої осетрової ікри в харчовий делікатесний продукт досягнуто в Росії [24–27]. Разом з тим слід відзначити, що в більшості країн, які розвивають ікряно-товарний напрям осетрової аквакультури, поки що перевагу віддають відбору ікри після забивання риб, зокрема цей спосіб широко застосовується у США під час виробництва харчової ікри веслоноса.

Розвиток ікряно-товарного напрямку культивування веслоноса в Україні стимулюватиме подальші наукові дослідження, пов’язані з управлінням статевими циклами плідників з метою максимальної реалізації їх репродуктивних можливостей, селекцією інтродуцента з метою досягнення більш раннього дозрівання самок та підвищення показників їх плодючості, з виведенням доместикованих форм веслоноса з поліпшеними рибницько-технологічними властивостями (колір, розмір “зерна” ікри тощо), а також з розробленням ефективних методів виготовлення та зберігання харчової ікри. При цьому необхідно звернути увагу на доцільність поєднання відбору за раннім віком досягнення статевої зрілості плідників-продуцентів ікри-сирцю та їх високими показниками росту за максимальної відносної маси гонад.

Оцінюючи перспективи організації в Україні ікряно-товарного виробництва з використанням веслоноса насамперед можна відзначити значні його потенційні можливості з огляду наявного фонду необхідних водойм. Водночас широкомасштабний ефективний розвиток цього напрямку аквакультури можливий за умов здійснення часткової реконструкції та ремонтно-відновлювальних робіт у ставовому фонді. Разом з тим паралельно з вирощуванням ікряно-товарних маточних стад веслоноса необхідно освоювати індустріальні методи формування “ікряних” стад осетрових риб, у тім числі в умовах басейнових господарств, обкладаних сучасними системами УЗВ. Індустріальні технології забезпечують значно більший відносний вихід ікри-сирцю з одиниці виробничих площ рибницьких місткостей. Одночасно істотно скорочується тривалість виробничого циклу завдяки прискореному статевому дозріванню осетрових риб в умовах спрямованої оптимізації температурного режиму водного середовища

басейнових господарств індустриального типу. Проте такі технологічні підходи, на відміну від ставової аквакультури веслоноса, потребують залучення великих фінансових ресурсів на будівництво та експлуатацію підприємств.

Орієнтовна кількість різновікових груп веслоноса та площі ставів, необхідних для організації ікряно-товарного виробництва із щорічним виготовленням 500 кг харчової ікри, представлені в табл. 4. Наведені дані передбачають проведення робіт з вилучення ікри-сирцю із забиванням вперше дозрілих самок.

У розрахунках використані показники щільності посадок різновікових груп веслоноса рекомендовані для виконання робіт з формування його репродуктивних племінних стад. Певна економія ставових площ (до 25–30%) можлива в умовах господарств із стабільно високою інтенсивністю розвитку кормових ракоподібних за середньосезонної їх біомаси не менше 8–10 г/м³. Подальше зменшення потреб у ставових площах можливо досягти завдяки формуванню “ікряних” маточних стад, створених з використанням методів раннього прижиттєвого визначення статі веслоноса, а також у разі переробки овульованої ікри, отриманої прижиттєвим способом з багаторазовою (багаторічною) експлуатацією самок — продуцентів ікри-сирцю.

Найбільш доступним для освоєння ікряно-товарний напрям культивування веслоноса може бути в умовах великих підприємств із значним фондом добре підготовлених легкообловлюваних ставів площею 10–70 га (переважно 30–50 га). В умовах великих ставових господарств ікряно-товарне виробництво може розвиватись паралельно зі звичайною товарною аквакультурою веслоноса без внесення принципових змін у технологічні підходи ведення рибицтва. При цьому буде збережено виробництво інших об'єктів ставової полікультури, насамперед коропа, білого товстолобика і білого амура.

Розрахунки економічної ефективності ікряно-товарної аквакультури веслоноса показують, що на рівень прибутковості виробництва істотний вплив справлятиме характер збуту продукції. За оптових цін на 1 кг готової харчової ікри веслоноса

450 дол. США рівень рентабельності виробництва може становити до 70%. З підвищенням ціни до 750 дол. та з урахуванням, як і в першому випадку, реалізації іншої товарної продукції вирощеної у ставовій полікультурі, вилучених із стада самців і “відпрацьованих” самок веслоноса рентабельність виробництва наблизиться до 100%. Ікра-сирець належить до сировини, що дуже швидко псується. Тому можна рекомендувати освоєння технологічних способів її переробки безпосередньо на рибницьких господарствах. В останні роки розроблено спосіб виготовлення напівфабрикату із овульованої осетрової ікри, який витримує глибоке заморожування, тривале холодильне зберігання та транспортування.

Їстівні частини товарного веслоноса становлять близько 60% маси риби. В цьому зв'язку актуальним завданням є раціональна промислова переробка вирощеної риби з урахуванням наявності відходів з виготовлення продукції харчового, технічного і лікувально-профілактичного призначення.

За попередніми оцінками вихід товарної продукції у процесі гарячого копчення веслоноса наближається до 40% маси риби. Відходи — незрілі гонади і плавальні міхури — становлять інтерес як джерело цінних ліпідів з лікувально-профілактичними властивостями та сполучно-тканинного білка-колагену. Значні перспективи пов'язані також з переробкою хрящових компонентів тіла веслоноса для потреб фармацевтичної промисловості. Жир незрілих гонад характеризується наявністю комплексу біологічно активних речовин, зокрема суми поліненасичених жирних кислот родини Омега-3 і може бути рекомендований як лікувально-профілактична жирова добавка до харчової продукції. Сполучно-тканинний білок колаген пропонується використовувати для виготовлення колагенових препаратів з лікувальною та косметичною метою. Шкіра веслоноса дуже добре вичинюється і може використовуватись для виготовлення дорогих галантерейних виробів, оздоблення одягу, взуття тощо. Неліквідна шкіра може також бути джерелом отримання колагену. Запропонований комплексний підхід до переробки осетроподібних риб, у тім

Таблиця 4. Орієнтовна кількість різновікових груп веслоноса та площі ставів, необхідних для забезпечення виробництва 500 кг харчової ікри

Вікова група риб	Рік виконання робіт													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
підрощена молодь	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
однорічки	-	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
дворічки	-	-	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280	2280
трирічки	-	-	-	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950
чотирирічки	-	-	-	-	1835	1835	1835	1835	1835	1835	1835	1835	1835	1835
п'ятирічки	-	-	-	-	-	1727	1727	1727	1727	1727	1727	1727	1727	1727
шестирічки	-	-	-	-	-	-	1218*	1218*	1218*	1218*	1218*	1218*	1218*	1218*
семирічки	-	-	-	-	-	-	-	739*	739*	739*	739*	739*	739*	739*
восьмирічки	-	-	-	-	-	-	-	-	695	695	695	695	695	695
дев'ятирічки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	654	654	654	654	654
десятирічки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430**	430**	430**	430**
одинадцятирічки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81***	81***	81***
дванадцятирічки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77****	77****
Загальна площа ставів, га	10	42	80	119	165	214	255	285	320	364	399	406	406	406

Примітка. Виховання риб впродовж вегетаційного сезону: цьогорічок — не менше 40%, дволіток — не менше 40%, триліток — 75, триліток — 90, чотириліток і всіх наступних вікових груп — не менше 97%; виживання риб після періоду зимового утримання: однорічок — не менше 80%, дворічок — 95, трирічок — 95, чотирирічок і всіх наступних вікових груп — не менше 97%; * — Кількість риб після вилучення зі стада вперше дозрілих самців шесті-семиліток (за два роки вираковано близько 50% усієї чисельності ремонтного молодняку); ** — Кількість риб після відбору ікри від плідників першої хвилі дозрівання (статевої зрілості досягає до 30% десятирічних самок); *** — Кількість риб після відбору ікри від плідників другої хвилі дозрівання (статевої зрілості досягає до 80% одинадцятирічних самок); **** — Кількість готових для відбору ікри плідників останньої хвилі дозрівання.

числі веслоноса, за більш раціонального використання сировини істотно підвищує рентабельність виробництва продукції різного призначення [28].

Отже, серед соціально-економічних переваг розвитку аквакультури веслоноса можна відзначити такі: підвищення економічної ефективності використання виробничих ресурсів рибогосподарських підприємств; насичення внутрішнього ринку відносно недорогою продукцією осетрівництва вітчизняного виробництва; підвищення харчової цінності товарної риби, вирощеної в умовах екологічно безпечного ведення прісноводної аквакультури; створення додаткових робочих місць та сприятливих умов для подальшого розвитку рибопереробної, харчової та деяких інших галузей промисловості; збільшення надходжень коштів у місцеві і державний бюджети; створення передумов для активізації виходу на зовнішній ринок риби і рибних продуктів; підви-

щення технологічного рівня ставової аквакультури, кваліфікації та культури виробництва практиків рибної галузі; розвиток високоприбуткового фермерського рибництва тощо.

На сьогодні значна частина видів діяльності з відтворення і вирощування представників осетроподібних риб у нашій країні не має збалансованої законодавчої бази. Тому з метою стабілізації стану вітчизняного осетрівництва вважаємо необхідним надати розвитку осетрового господарства статус національної програми з відповідною державною підтримкою діяльності господарств щодо організації рибницьких процесів, надання пільгових кредитів для реконструкції і модернізації підприємств, придбання палива, електроенергії та на інші сезонні витрати. При цьому важливо врахувати значні перспективи розвитку в Україні нового напрямку товарного осетрівництва з використанням північноамериканського веслоноса.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Мельченков Е.А.* Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)). — М., ФГНУ “Росинформагротех”, 2003. — 344 с.
2. *Онученко О.В., Третяк О.М., Кулешов О.В.* Основи рибогосподарського освоєння веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)). — К.: Вища освіта, 2003. — 111 с.
3. *Третяк О.М.* Економічна ефективність ставового рибництва з використанням у полікультурі американського веслоноса // Рибогосподарська наука України. — 2010, № 1. — С. 112–122.
4. *Ганкевич Б.О., Третяк О.М., Онученко О.В.* та ін. З досвіду вирощування товарного веслоноса в ставовій полікультурі лісостепової зони // Рибогосподарська наука України. — 2009, № 4. — С. 70–76.
5. *Третяк О.М.* Біотехнологічні аспекти відтворення веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)) в Україні // Рибогосподарська наука України. — 2008, № 4. — С. 79–84.
6. *Третяк О.М.* Досвід підрощування личинок веслоноса у рибницьких господарствах України // Рибогосподарська наука України. — 2009, № 2. — С. 51–64.
7. *Третяк О.М.* Рибницько-біологічні основи формування та експлуатації племінних стад веслоноса в умовах інтродукції // Рибогосподарська наука України. — 2009, № 3. — С. 4–20.
8. *Шевченко В.Ю., Корнієнко В.А.* Досвід культивування веслоноса на півдні України // Рибне господарство України. — Керч, 2002. — № 5. — С. 23–24.
9. *Богерук А.К., Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Катасонов В.Я.* Концепция селекционных достижений в аквакультуре // Рыбн. хоз.-во. Сер. Аквакультура. Информпакет “Пруд. и озерн. рыбоводство” / ВНИЭРХ. — 1997. — Вып. 4. — С. 1–43.
10. *Kasztarcszyk D., Kolman R., Luczynski M., Tretyak A.M.* Choosing spawning pairs based on individual genetic characteristics: a new tool for the management of American paddlefish (*Polyodon spathula*) resources // International scientific conference “Actual status and active protection fish populations endangered by extinction”. — Olsztyn, 2008. — P. 211–221.
11. *Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Архангельский В.В.* Веслонос (*Polyodon spathula*) в России // Матер. докл. II междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2001. — С. 89–92.
12. *Сафронов А.С., Солохин И.В., Николаев А.И.* и др. Использование эндоскопа для ранней прижизненной диагностики пола у осетровых рыб // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2006. — С. 121–124.
13. *Чепурная А.Г., Обухова Ю.Н.* Паразиты и болезни веслоноса в рыбоводных хозяйствах дельты Волги // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2004. — С. 95–96.
14. *Никольская М.П., Шагаева В.Г., Некрасова С.О.* Аномалии в развитии личинок веслоноса (*Polyodon spathula*) на стадиях вылупления и начала активного питания при искусственном воспроизводстве // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2006. — С. 42–44.

15. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Ерохина Л.В. и др. Отечественный опыт разведения и выращивания веслоноса // Рыбн. хоз-во. Сер. Аквакультура. Обз. инф. / ВНИЭРХ. — 1996. Вып. 1. — С. 68 с.
16. Костылев В.А., Костылева Е.В. Рост, созревание и биохимические изменения в мышцах веслоноса при выращивании в садках тепловодного хозяйства // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2004. — С. 43–45.
17. Васильева Л.М., Некрасова С.О., Архангельский В.В. Совместное выращивание веслоноса и сибирского осетра в условиях УЗВ с использованием искусственных кормов // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2004. — С. 27–31.
18. Архангельский В.В. Индустриальный способ получения крупного посадочного материала веслоноса // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2006. — С. 138–140.
19. Панов Д.А., Бай В.С. Опыт подращивания личинок веслоноса в мальковых прудах // Сб. науч. тр. "Растительноядные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации". — М.: ВНИИПРХ, 1991. — Вып. 61. — С. 34–36.
20. Бубунец Э.В., Лобенец А.В. Результаты использования аппаратов "Амур" для подращивания личинок и молоди веслоноса в производственных условиях // Матер. II междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2001. — С. 86–89.
21. Некрасова С.О., Архангельский В.В., Письменная О.А. Сравнительная оценка рыбоводно-биологических показателей молоди веслоноса при выращивании в бассейнах и аппаратах ВНИИПРХ // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2004. — С. 60–62.
22. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Астрахань: КаспНИРХ. — 1997. — 28 с.
23. Минияров Ф.Т., Щербатова Т.Г., Китанов А.А. Поликультура при товарном выращивании осетровых в прудах // Матер. докл. II междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2001. — С. 105–106.
24. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. — Астрахань, ФГУП НПЦ "Биос", 2000. — С. 139–148.
25. Андрианов Д.П., Бурцев И.А., Копыленко Л.Р. и др. Состояние и перспективы развития производства пищевой черной икры, как нового направления товарного осетроводства // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2004. — С. 17–20.
26. Харенко Е.Н., Яричевская Н.Н. Некоторые аспекты технологического нормирования при производстве продукции из икры осетровых рыб прижизненного получения // Матер. III междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2004. — С. 91–93.
27. Лунеев Д.Е., Брусованский Р.Б., Теркулов М.А. и др. Икорное направление товарного осетроводства // Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. "Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития". — Астрахань, 2006. — С. 88–90.
28. Харченко О.А., Чертова Е.Н., Сколков С.А. Рациональные технологии переработки выращенных осетровых рыб // Тез. докл. междунар. конф. "Осетровые на рубеже XXI века". — Астрахань, 2000. — С. 323–324.

СИСТЕМА НАУЧНО ОБОСНОВАНОГО РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ ВЕСЛОНОСА В УКРАИНЕ

А.М. Третьак

Представлен анализ системных подходов в планировании и организации научного обеспечения и производственных мероприятий, направленных на рыбохозяйственное освоение в Украине североамериканского веслоноса. Определены приоритетные направления введения веслоноса в аквакультуру страны. Приведены расчетные данные по необходимому количеству производителей, масштабам искусственного воспроизводства и возможным объемам производства товарной продукции веслоноса в пресноводной аквакультуре Украины.

THE SYSTEM OF SCIENTIFICALLY GROUNDED DEVELOPMENT OF PADDLEFISH AQUACULTURE IN UKRAINE

O. Tretyak

There is presented analysis of systemic approaches in planning and organization of scientific provision and industrial measures directed at development of paddlefish aquaculture in Ukraine. Priority trends of paddlefish introduction into aquaculture are defined. There are presented calculated data on necessary quantity of brood fish, scope of artificial reproduction and possible production of commodity paddlefish in freshwater aquaculture of Ukraine.