

Т.М. Головко, канд. техн. наук (ХДУХТ, Харків)

М.П. Головко, д-р техн. наук (ХДУХТ, Харків)

А.О. Геліх, асист. (СНАУ, Суми)

МОЖЛИВИ ШЛЯХИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОЩУВАННЯ ДВІЙЧАСТИХ ПРІСНОВОДНИХ МОЛЮСКІВ РОДУ ANODONTA ДЛЯ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Розглянуто можливі шляхи промислового вирощування двійчастих прісноводних молюсків родини Anodonta. Описано природо-кліматичні, біологічні та технологічні умови вирощування. Отриманий напівфабрикат використовуватиметься в рестораних господарств та спеціалізованих переробних підприємствах.

Рассмотрены возможные пути промышленного выращивания двустворчатых пресноводных моллюсков семейства Anodonta. Описаны природно-климатические, биологические и технологические условия выращивания. Полученный полуфабрикат будет использоваться в ресторанных хозяйствах и специализированных перерабатывающих предприятиях.

This article describes possible ways of industrial cultivation of freshwater bivalve molluscs of the genus Anodonta. We describe the natural-climatic, biological and technological conditions of cultivation. The resulting semi-finished products can be used in restaurants and in specialized recycling companies.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Світова продовольча криза з кожним роком набуває все більших обертів. Споживачі цікавляться дешевими, доступними продуктами харчування, технологія виробництва яких виключала б можливість фальсифікацій. З іншого боку, виробники шукають можливості виробництва високоякісної, низької за собівартістю, що не потребує великих капіталовкладень та нескладну за технологічним процесом продукцію. Споживачі та виробники продуктів харчування прагнуть до тотожних цілей. Така ситуація розкриває широкий спектр для впровадження інноваційних технологій.

Основна проблема під час розробки високотехнологічних продуктів у сировині для їх виробництва. Більшість продуктивних земель України зайняті під традиційні технології виробництва. Перспективними для вирощування двійчастих прісноводних молюсків родини Anodonta є річки та ставки України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки питаннями, що стосуються двійчастих прісноводних моллюсків типу Anodonta займалися вчені: В.А. Раков, В.А. Зайко, В.Н. Золотарьов, А.В. Мітин, Ю.В. Беспала, Р.С. Нуралієва, Ю.Б. Єлецкий, І.Л. Голованова, О.М. Саєнко., Н.А. Седова.

Мета та завдання статті. Мета досліджень полягає в науковому обґрунтуванні та дослідному доведенні можливості промислового вирощування прісноводних двійчастих моллюсків родини Anodonta – беззубка на базі рибних господарств.

Об'єкт досліджень: умови та спосіб життя прісноводних двійчастих моллюсків родини Anodonta, способи і терміни їх розмноження; умови життя і розвитку їх личинок – глохідій, способи отримання і можливості масового дорощування глохідій на базі рибних господарств.

Предмет досліджень: прісноводні двійчасті моллюски родини Anodonta – беззубка та їх личинки – глохідії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Промислове вирощування двійчастих прісноводних моллюсків родини Anodonta для ресторанних господарств включає в себе наступні технологічні операції: розмноження у ставках, дорощування у річках та зберігання.

Основною складністю під час вирощування прісноводних двійчастих моллюсків родини Anodonta є специфічні особливості їх розмноження. Беззубка є роздільностатевим моллюском із внутрішнім заплідненням. У помірному кліматичному поясі прісноводні двійчасті моллюски розмножуються восени. Утворені після розмноження глохідії перебувають у мантиї самки до весни (3-4 місяці). Весною глохідії виходять із зябрової порожнини самки, викидаються із струменем води з вивідного сифона і незабаром чіпляються до зябер різних риб. Протягом доби вони обростають епітелієм риби-хазяїна. Одна самка вирощує близько 400 тисяч глохідій, у разі смертності останніх 99,99%. Глохідії перебувають в тілі хазяїна доки не спадуть на субстрат і перетворяться на типову форму ювенільного моллюска. Глохідії не мають негативного впливу на хазяїна. Перший рік після спадання беззубка перебуває в субстраті, після чого решту життя проводить наполовину зануреною в нього [1; 2]. Згідно з дослідженнями професора В.В. Зюганова, глохідії залишають зябра риби після збільшення маси в десять разів, для цього їм необхідна певна сума градусо-днів, що дорівнює 1500 градусо-днів при базовій температурі 10° С. У весняно-літній період помірного кліматичного поясу ця сума відповідає 4-5 календарним місяцям.

Спираючись на особливості життєвого циклу прісноводних двійчастих молюсків родини Anodonta, що наведені вище, було розроблено технологію розмноження їх у ставках. В основу покладено дві технологічні операції: зараження глорідіями риб виду *Surginus carpio* та спадання глорідії на субстрат в стадії ювенільного молюска.

Наведені вище операції здійснюватимуться у ставку, що розділений на частини, в яких окремо здійснюватимуться відповідні заходи, щодо зараження риб та випадання глорідій. Необхідність здійснення технологічних операцій із розведення в одному ставку, полягає в тому, що риба заражатиметься глорідіями в одній частині ставка (глорідійній), що відокремлюватиметься сіткою від іншої (ювенільної). У глорідійній частині риба перебуватиме 3 місяці, після чого переміщуватиметься в ювенільну частину до повного випадання глорідій (1-2 місяці). Рибу залишають в ювенільній частині ставка задля дорошування. Вона не завдає негативного впливу беззубкам, а навпаки збагачує субстрат екскрементами, якими харчуються мікроорганізми, що є кормом для двійчастих молюсків. На місце риби в глорідійну частину ставка запускають мальків, які через рік будуть готові до зараження.

Беззубка перебуватиме в ювенільній частині 1 рік, до наступного випадання глорідій. Її виловлюють вручну для подальшого дорошування. Нами було визначено розміри глорідій після того, як вони залишили мантіяну порожнину з додатковими розрахунками їх розмірів перед випаданням в субстрат (таблиця).

Спираючись на результати досліджень, що занесені до таблиці, було визначено середнє значення розмірів глорідії, що після того, як вони залишили мантіяну порожнину склали 34,44 мкм, після спадання з риби – 361,88 мкм та середнє значення приросту, що склав 327,44 мкм.

Оскільки глорідії складаються, в середньому, на 90% з води, то нами було вирішено, що розмір глорідії приблизно дорівнює її масі. Оскільки беруться середні дані така похибка є допустимою і не має значного впливу на подальші розрахунки.

На основі розміру глорідій перед випаданням в субстрат було розроблено методику визначення кількості глорідій в рибі, що не шкодять останній, а також кількість риби на одну статевозрілу жіночу особину беззубки родини Anodonta.

Таблиця – Розміри глохідій

Розмір глохідії, мкм	Зразки глохідії							
	після покидання мантійної порожнини	35	34	34	35	33	34	34
після спадання з риби	368	357	357	368	347	357	357	368
Приріст	333	323	323	333	314	323	323	333
після покидання мантійної порожнини	Зразки глохідії							
	9	10	11	12	13	14	15	16
	36	35	34	33	35	35	35	34
після спадання з риби	378	368	357	347	368	368	368	357
Приріст	342	333	323	314	333	333	333	323

Кількість глохідій у рибі визначається на основі біологічних особливостей останньої. Нами було встановлено, що під час вкривання 10% від загальної маси зябер не шкодить рибі, за перевищення цього показника риба страждає від нестачі кисню (що характеризується зменшенням рухливості). На основі вищесказаного було розроблено формулу оптимальної кількості глохідій у рибі, що наведена в формулі 1.

$$N_g = n_z \times 10\% \cdot \bar{m}_g / 100\% , \quad (1)$$

де N_g – оптимальна кількість глохідій в рибі; m_z - середнє значення маси зябер в одній рибі; m_g – середнє значення маси однієї глохідії; 10% – частина зябер риби, що може бути використана, для зараження глохідіями.

Для визначення середнього значення маси зябер необхідно відібрати точкові проби риби (0,05% від всієї риби у водоймі, але не менше 20 особин). Потім видалити зябра і зважити їх сумарну масу. Сумарну масу ділять на кількість взятих для проби риб, тим самим визначаючи середнє значення маси зябер в одній рибі (m_z). Маса риби в цьому випадку істотного значення не має, до уваги беруться лише зябра. Середнє значення маси зябер має визначитися завчасно на

спеціалізованому рибному господарстві. Необхідно чітко визначити в якому віці та в яких умовах риба матиме саме середнє значення маси зябер в одній рибі. Вирощування риби в глохідній частині ставка має не перевищувати року, в силу специфіки технологічного процесу.

На основі формули 1 було виведено формулу розрахунку кількості риби необхідної на одну статевозрілу жіночу особину беззубки родини Anodonta, що наведена в формулі 2.

$$N_f = G \times S_g / N_g / 100\% , \quad (2)$$

де N_f – кількість риби необхідна для зараження на одну статевозрілу жіночу особину беззубки родини Anodonta; G – кількість глохидій, що вийшла з зябрової порожнини самки; S_g – кількість глохидій, що виживає поза мантійною порожниною самки, визначається у відсотках (прийнято брати 0,01%), N_g – оптимальна кількість глохидій в рибі.

Вищенаведені розрахунки дають змогу визначити кількість риби та статевозрілих молюсків, необхідних для вирощування певної кількості беззубок.

Технологія дорощування прісноводних двійчастих молюсків родини Anodonta розроблена на основі специфіки їх морфологічної будови та живлення.

У молюсків родини Anodonta відсутній бісус, що є у більшості морських представників двійчастих молюсків. Відсутність останнього не дозволяє використовувати технології та обладнання, що застосовуються під час вирощування морських аналогів. Беззубка живиться пасивно. Їжею для неї є дрібні суспензійовані у воді частинки — детрити, планктонні організми і бактерії, яких молюск відфільтровує із води, що проходить через мантійну порожнину [1].

На основі вищенаведених особливостей прісноводних двійчастих молюсків родини Anodonta, було розроблено технологію їх дорощування в річках.

Після перебування у ювенільній частині ставка протягом року, беззубок збирають та переміщують у спеціальні прямокутні сіткові мішки. У мішку закріплюють перегородки, створюючи при цьому вузькі рукави в діаметрі відповідному до діаметра найбільш випуклої частини раковини молюска. Кількість особин у такому рукаві залежить лише від його довжини. Визначення довжини рукава наведено в формулі 3.

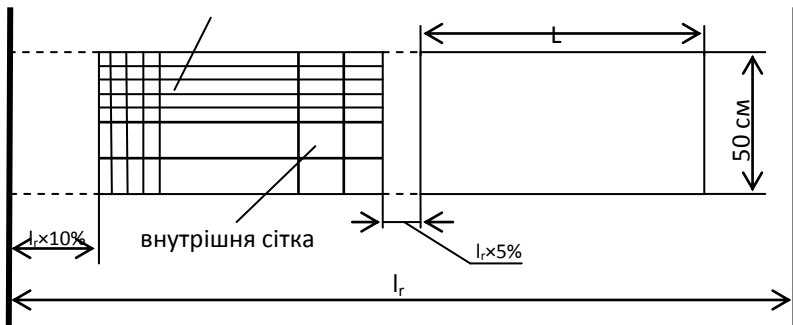
$$L = \frac{l_r - 25\%}{2}, \quad (3)$$

де L – довжина рукава; l_r – ширина річки у місці встановлення прямокутного сіткового мішка, 25% – зменшення ширини, що пов’язане з особливостями рельєфу та закріплення прямокутних сіткових мішків.

Кількість молюсків у рукаві розраховується як відношення довжини рукава до довжини дорослої особини прісноводного двійчастого молюска родини Anodonta.

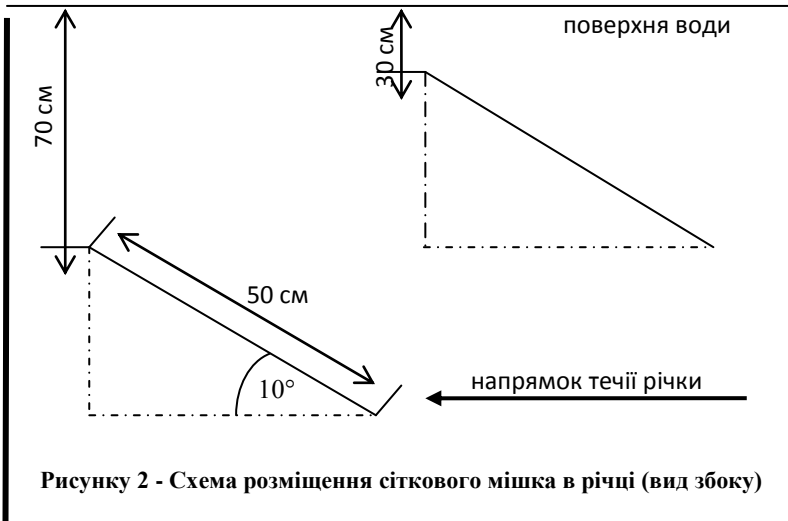
Довжина рукава відповідатиме довжині прямокутного сіткового мішка. Ширина його не має перевищувати 0,5 метра, щоб не створювати значного опору потоку води. Мішки розміщують із чередуванням глибини занурення в 30 та 70 см – це покращує режим живлення беззубок. Мішки розташовують під кутом 10° для рівномірного розподілення потоку води, що надходить до фільтрувальних органів прісноводних двійчастих молюсків родини Anodonta.

Важливою особливістю мішка є те, що він складається з двох сіток. Сітка з малою площею чарунок назовні (площа відповідає розміру найменшої беззубки у партії), що складається з нейлону, та з більшою всередині (площа в 10 разів більша за зовнішню). Перша сітка запобігає випаданню дрібних беззубок та запобігає попаданню в сітку риби. Друга сітка підтримує конструкцію у воді та покращує пересування беззубок по рукаву. На Рисунку 1 – Схема розміщення сіткового мішка в річці (вид зверху), схематично зображено мішки.



**Рисунок 1 – Схема розміщення сіткового мішка в річці (вид зверху)
(Штрихпунктиром позначені з'єднання мішків між собою та закріплення останніх на березі.)**

На рисунку 2 змальовано схему розміщення сіткового мішка в річці (вид збоку) показано як розміщується прямокутний сітковий мішок у товщі води по відношенню до поверхні води.



Рисунку 2 - Схема розміщення сіткового мішка в річці (вид збоку)

Висаджують беззубок у прямокутні сіткові мішки рано навесні, щоб зібрати їх до кінця року (в середньому дорощування триває 8-10 місяців). Після відловлювання продукція надходить на переробку та зберігання або в ресторани господарства.

Висновки. Обґрунтування можливості вирощування двійчастих молюсків родини Anodonta дає змогу вирощувати їх одночасно з рибою в рибних господарствах. Наведена технологія є простою у використанні. Формули, що наведені нами в статті дають змогу виконати всі необхідні розрахунки для планування діяльності господарства. Вирощування беззубок у річках дозволить використати економічний потенціал річок без шкоди довкіллю.

Список літератури

1. Молюскологія : навч. посібник / М. Г. Шкаруба [та ін.]. – К., 2009. – 145 с.
2. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Глохідії [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <<http://uk.wikipedia.org/wiki>>.

Отримано 01.05.2013. ХДУХТ, Харків.

© Т.М. Головка, М.П. Головка, А.О. Геліх, 2013.