

**М.Ю. Євтушенко, С.В. Дудник,
Ю.А. Глебова**

АКЛІМАТИЗАЦІЯ ГІДРОБІОНТІВ

Підручник
для студентів біологічних спеціальностей
вищих навчальних закладів

Київ
“Аграрна освіта”
2011

УДК 574.5; 57.017(075.8)

ББК 28.082я73

Є 27

Рецензенти:

Шульман Г.Є – д.б.н., професор, член-кореспондент НАН України (Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського);

Грициняк І.І. – д.с.-т.н., професор (Інститут рибного господарства НААН);

Афанасьєв С.О. – к.б.н., старший науковий співробітник (Інститут гідробіології НАН України)

Є27 **Євтушенко М.Ю.**

Акліматизація гідробіонтів : підруч. / Євтушенко М.Ю., Дудник С.В., Глебова Ю.А. – К. : Аграрна освіта, 2011. – с. ISBN 978-966-2007-57-2

Підручник написано відповідно до навчальної програми курсу «Акліматизація гідробіонтів» для студентів рибогосподарських факультетів аграрних університетів з використанням новітніх досягнень у цій галузі діяльності людини. У підручнику висвітлено теоретичні основи здійснення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів та практичні засади їх запровадження у виробництво.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів. Може бути корисним аспірантам і науковим співробітникам та практикам рибництва й охорони та відтворення водних живих ресурсів.

УДК 574.5; 57.017(075.8)

ББК 28.082я73

ISBN 978-966-2007-57-2

© М.Ю. Євтушенко,
С.В. Дудник, Ю.А. Глебова, 2011
© С.В. Дудник, ілюстрації, 2011

ЗМІСТ

ВСТУП	5
СТАНОВЛЕННЯ НАУКОВИХ ОСНОВ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ	9
<u>МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ</u>	14
ТЕМА 1. Категорії акліматизації гідробіонтів	14
1. Спонтанна і цілеспрямована акліматизація гід- робіонтів. Біологічні інвазії	14
2. Форми цілеспрямованої акліматизації	15
3. Критерії попереднього оцінювання можливості цілеспрямованої акліматизації обраного виду у новій водоймі	16
4. Методи акліматизації	20
5. Оцінювання результатів акліматизації	21
ТЕМА 2. Повноциклічна і неповноциклічна акліматизація гідробіонтів	23
1. Фази акліматизації гідробіонтів. Повноциклічна і неповноциклічна акліматизація	23
2. Адаптації гідробіонтів до нового середовища іс- нування у процесі акліматизації	26
3. Тривалість акліматизації гідробіонтів	29
4. Типи акліматизації гідробіонтів	31
5. Неповноциклічна акліматизація цінних промис- лових видів для аквакультури	35
ТЕМА 3. Методи вибору форм для акліматизації	42
1. Географічні методи вибору рекрутів	42
2. Біоекологічні методи вибору рекрутів	44

3. Відбір видів для акліматизації за господарською цінністю	45
4. Відбір видів для акліматизації за біологічною вартістю	47
5. Методи попередньої перевірки відібраних для акліматизації форм	51

ТЕМА 4. Приймальна ємкість водойм-реципієнтів 53

1. Поняття приймальної ємкості водойм-реципієнтів. Екологічна і біотична ємкість	53
2. Фактори, що визначають екологічну ємкість водойм-реципієнтів	54
3. Фактори, що визначають біотичну ємкість водойм-реципієнтів	54
4. Оцінювання біотичної ємкості водойм-реципієнтів за типами трофічної організації гідробіоценозів	55
	61

МОДУЛЬ 2. ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ

ТЕМА 1. Основні принципи відбору рекрутів для акліматизації 61

1. Відновлення зв'язків інтродуцентів з абіотичним середовищем водойми вселення	61
2. Відновлення зв'язків інтродуцентів з біотичним середовищем водойми вселення	71

ТЕМА 2. Основні та перспективні об'єкти для акліматизаційних робіт серед риб 75

ТЕМА 3. Основні об'єкти для акліматизаційних робіт серед кормових безхребетних 93

ТЕМА 4. Основні та перспективні об'єкти для акліматизаційних робіт серед промислових безхребетних	99
МОДУЛЬ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ	108
ТЕМА 1. Загальна схема здійснення акліматизації гідробіонтів	108
1. Основні етапи здійснення акліматизаційних робіт	108
2. Біологічне обґрунтування акліматизації гідробіонтів	111
3. Особливості планування акліматизаційних робіт	114
4. Порядок здійснення акліматизації гідробіонтів	114
ТЕМА 2. Біотехніка акліматизаційних робіт	125
1. Поняття про біотехніку акліматизації гідробіонтів	125
2. Посадковий матеріал для інтродукцій	126
2.1. Стадія розвитку посадкового матеріалу	126
2.2. Величина партій і повторність пересадок	127
3. Методи очищення посадкового матеріалу від супутніх видів, паразитів та збудників інфекційних хвороб	129
ТЕМА 3. Трансплантація (пересадка) інтродуцентів	137
1. Вилов і розміщення партій інтродуцентів перед перевезенням і перед випуском у водойму-реципієнт	137
2. Засоби транспортування інтродуцентів	138
3. Умови транспортування інтродуцентів	145
4. Способи інтродукції	153

ТЕМА 4. Біологічне забруднення гідроекосистем	156
1. Спонтанне розселення гідробіонтів і біологічне забруднення водних екосистем	156
2. Роль антропогенних факторів у поширенні чу- жорідних видів по акваторіях водойм	158
3. Супутня акліматизація гідробіонтів	162
4. Оцінка впливу інтродукцій риби і кормових безх- ребетних на фауну водойм їх вселення	165
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ	178
ЛІТЕРАТУРА	190
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	195

ВСТУП

Акліматизація риб, промислових і кормових безхребетних та інших груп гідробіонтів була раніше і продовжує залишатися нині важливою частиною комплексних заходів щодо відтворення водних живих ресурсів, і в першу чергу, рибних запасів та природної кормової бази водойм різного типу і призначення.

З біологічної точки зору, акліматизація гідробіонтів – це пристосування водних організмів до комплексу нових умов існування після територіального штучного чи природного їх переміщення з утворенням нових популяцій видів, які переселяються, здатних до самовідтворення. Варіантом акліматизації є реакліматизація виду, тобто пристосування виду до комплексу умов середовища існування, яке розміщене у межах його природного ареалу поширення, але, де він через певні причини зник.

Таким чином, акліматизацію гідробіонтів слід розглядати як єдиний процес пристосування переселених особин та їх нащадків до нових умов середовища існування, формування в цих умовах нової популяції виду на основі обмеженого генофонду і під дією природного відбору, внаслідок чого подальші покоління переселенців зазнають біологічних і морфо-фізіологічних змін та формують нову екологічну форму (Карпевич, 1975).

Основне завдання акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів полягає у підвищенні біо- і рибопродуктивності та господарської цінності водойм, поліпшенні видового складу їх флори і фауни, збереженні і збільшенні чисельності цінних видів гідробіонтів за рахунок розширення ареалу їх існування.

Багато природних водойм через умови, які склалися історично, мають бідні іхтіокомплекси або населені видами малої промислової значущості. Деякі з них збідніли під впливом негативних змін умов навколишнього середовища, надмірної експлуатації і потребують відновлення або удосконалення фауністичних комплексів. Для штучно створених водойм необхідне науково обґрунтоване планомірне конструювання флори і фауни.

У результаті використання накопичених знань і досвіду акліматизаційних робіт багато водойм уже нині поповнилися новими цінними видами. Рослиноїдні риби, сазан, лящ, плітка, судак, форель, кефаль, сити тощо стали звичними об'єктами ри-

бальства і рибництва далеко за межами їх природних ареалів існування. Інші водойми ще чекають на заходи щодо відновлення їх повноцінного функціонування.

Акліматизаційні роботи відносно гідробіонтів вносять вагомий вклад у вирішення проблеми дефіциту харчового білка. У нашій країні в останні роки більшість населення може задовольнити свою потребу у білках тваринного походження лише на 40-60% (Закон України «Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року», 2004). Покрити цей дефіцит тільки за рахунок розвитку тваринництва і птахівництва не вдається. Все більше уваги звертається на білкові ресурси Світового океану і прісноводних водойм. Але тільки методом експлуатації водних біоресурсів цю проблему вирішити неможливо. Останнім часом актуальним стало відтворення і поповнення запасів цінних видів риб та безхребетних, а також формування плідникових стад цінних промислових видів риб та їх розселення у водоймах певної природно-географічної зони.

Розселення гідробіонтів та їх адаптація до нових умов відкривають нові можливості для пізнання внутрішньовидової мінливості й її практичного використання. Акліматизація цінних видів може сприяти більш повному освоєнню біотопів, кормових ресурсів водойм, пригніченню малоцінних видів і тим самим підвищувати промислову продуктивність водойм.

«Акліматизація гідробіонтів» є важливою дисципліною для професійної підготовки магістрів за напрямом «Водні біоресурси» та кадрів з наукової роботи з відновлення біопродуктивності водойм. Разом з іншими дисциплінами, зокрема різними видами рибництва, основами рибоохорони, основами охорони і відтворення гідробіоресурсів, вона формує комплекс знань, необхідних для успішного ведення рибного господарства на водоймах різних типів. Логічний зв'язок курсу «Акліматизація гідробіонтів» з іншими фаховими дисциплінами обраного напрямку підготовки зображено на рис.1.

Курс «Акліматизація гідробіонтів» базується, в першу чергу, на знаннях із загальної та факторіальної екології, що дозволяє використати основні екологічні закони для успішного проведення акліматизаційних робіт. Він тісно пов'язаний із гідробіотанікою, зоологією безхребетних, хордових та іхтіологією з точки

зору вибору об'єктів для акліматизації, використовує знання із сировинної бази гідробіоресурсів Світового океану для окреслення акліматизаційного фонду та його видового різноманіття. Для успішного проведення акліматизації гідробіонтів, особливо повноциклічної, необхідними будуть знання із екологічної фізіології та біохімії гідробіонтів, які дозволяють визначати можливості мінливості і витривалості виду в разі вселення його в умови, що відрізняються від умов водойм-донорів. «Акліматизація гідробіонтів» входить у комплекс знань, необхідних для відтворення гідробіоресурсів загалом і поновлення та поповнення запасів цінних промислових видів риб та безхребетних у природних водоймах та розширення асортименту видів, які використовуватимуться для різних видів рибиництва.

Курс «Акліматизація гідробіонтів» покликаний навчити майбутніх фахівців чітко визначати необхідність проведення акліматизації тих чи інших видів гідробіонтів, урахувавши всі можливі ризики з цим пов'язані, правильно вибирати об'єкти для акліматизації, враховуючи їх господарську цінність і екологічну безпечність, уникати супутнього занесення небезпечного для аборигенних фаун біологічного матеріалу.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати порядок проведення акліматизаційних робіт, форми, типи і методи акліматизації, методи відбору форм для акліматизації, методи очищення партій інтродуцентів від біологічних домішок, бактеріальних, інфекційних та інвазійних захворювань, засоби і умови транспортування інтродуцентів, порядок трансплантації та способи інтродукції;

вміти узагальнювати емпіричні матеріали і формувати біологічне обґрунтування акліматизації, відбирати форми для акліматизації, формувати партії інтродуцентів, здійснювати профілактичну обробку матеріалу для переселення та трансплантацію об'єктів у водойми-реципієнти, контролювати перебіг акліматизації та запобігати негативним наслідкам спонтанного вселення видів.



Рис. 1. Логічний зв'язок курсу «Акліматизація гідробіонтів» з фаховими дисциплінами напрямку підготовки фахівців «Водні біоресурси»

Становлення наукових основ акліматизації гідробіонтів

Акліматизація гідробіонтів належить до найбільш давніх форм практичної діяльності людини з переселення видів.

Причиною цього виступила схильність людини до мандрів та бажання привнести у своє постійне середовище існування нові об'єкти, які могли б бути використані нею як продукти харчування чи у декоративних цілях.

Перші згадки про переселення риб, молюсків, ракоподібних у нові для них природно-кліматичні зони стосуються ще давніх Єгипту та Ассирії, Китаю, часів античної Греції. У Єгипті вже декілька тисячоліть тому почали вселяти у штучні водойми африканських тиляпій. Архітектори Вавилону у висячих садах Семіраміди створювали відкриті декоративні стави з рибами ще в IX столітті до н.е. Садиби грецьких патрициїв мали у більшості випадків штучні водойми, в які вселялися привезені з далеких країв диковинні види риб та інших гідробіонтів.

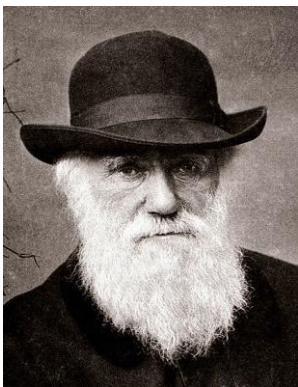
Наукові роботи з вивчення гідробіології з описом відомих на той момент видів риб було проведено Аристотелем, Теофрастом і Люціусом Апулеєм.

Переселення гідробіонтів здійснювалося без врахування екологічних вимог останніх до умов існування. Вселені особини нових видів, як правило, не розмножувалися і з часом гинули. Все це свідчить про те, що перші спроби акліматизації водних тварин носили випадковий характер і не мали наукового обґрунтування, тому у більшості своїй вони були невдалими.

У галузі акліматизації гідробіонтів довгий час не існувало твердих теоретичних основ. Більш того, вважалося за непотрібне проводити теоретичні роботи, оскільки дешевше було переселити організми з однієї водойми в іншу і потім поспостерігати за результатами, ніж вести наукові дослідження і намагатися наперед довести корисність і доцільність інтродукції. Доки пересадками займалися в обмежених масштабах і заселяли малі водойми, така точка зору була більш-менш допустима і в роботах з акліматизації гідробіонтів переважав емпіризм, а результативність цих робіт визначалася методом «проб і помилок». Існувала

і гіпотеза, на якій трималася така точка зору. Передбачалося, що на сучасному етапі еволюції розселення живих істот давно закінчилося і поза визначеним ареалом існування неможливе їх пристосування до умов середовища.

Але цьому суперечили успішні переселення видів у нові умови, які час від часу мали місце. Досліджуючи успішні переселення, важливий внесок у розвиток теоретичних основ акліматизації нових видів рослин і тварин як наземних, так і водних зробив Ч. Дарвін. Він вважав, що навмисно змінювати угруповання рослин і тварин дуже важко через слабкість наших знань про їх взаємостунки. Разом з цим Ч. Дарвін у роботі «Походження видів...» писав, що поява вільних місць в угрупованнях живих істот може залежати від зміни фізичних умов середовища. Найменші зміни у фізичному середовищі можуть призвести до величезних змін у тваринному і рослинному населенні. Чарльз Дарвін вважав, що пристосування організмів до середовища існування можуть удосконалюватися з часом. Це підтверджувалося тим, що часто іммігранти перемагали аборигенів. Досвід показував, що переселені або ті, що спонтанно вселилися у нові області, рослини і тварини знаходили своє місце у природі. Більш того, часто їх популяції ставали численними і легко конкурували з аборигенами. Іноді вселенці пригнічували місцеві види, хоча останні повинні б були бути найкращим чином пристосовані до умов життя в природному ареалі. Ці факти свідчили про ненасиченість фауни багатьох районів і вказували на наявність у природі вільних екологічних місць (ніш) для вселенців. Теорія «вільних екологічних ніш» мала величезне значення для акліматизаційної практики підробінтів.



**Чарльз Роберт
Дарвін**
(*Charles Robert Darwin*)
(1809—1882)

Узагальнення знань у цій сфері з'явилися лише на початку ХХ ст. – у роботах А. Паварі (1916) та Г. Майра (1925). Трохи пізніше більш досконале узагальнення досвіду акліматизаційних робіт зробив В.В. Станчинський (1931).

Наприкінці XIX – на початку XX ст. збільшилася кількість як успішних, так і невдалих спроб акліматизації риб і безхребетних. Причини багатьох невдач було важко з'ясувати, що вказувало на слабкість наукової підготовки інтродукцій. Поступово ставала очевидною необґрунтованість точки зору про даремність теоретичних досліджень під час проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів.

Масштабні дослідження з питань підготовки і проведення акліматизації гідробіонтів було розгорнуто на території колишнього СРСР у 30-40 рр. XX ст., що зумовлено необхідністю господарського освоєння величезного фонду морських і прісноводних водойм цієї держави та нагальної потреби збільшення виробництва продуктів харчування. Це поставило питання про планомірні і масштабні акліматизаційні роботи, для чого у системі Міністерства рибного господарства СРСР було створено Центральну виробничо-акліматизаційну станцію (ЦВАС). З організацією ЦВАС почався етап проведення акліматизаційних робіт на державному рівні з включенням їх до щорічного плану заходів з відтворення рибних запасів. Подальше розширення районів акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів і перехід до промислових масштабів їх ведення сприяли створенню мережі зональних виробничо-акліматизаційних станцій: Ростовської, Карельської,



Л.А. Зенкевич
(1889 – 1970)

Астраханської, Української, Азербайджанської, Сибірської, Грузинської та Далекосхідної (Малютин В.С., 2007). Було проведено низку інтродукцій гідробіонтів, які стали класичними. Це спонукало до розробки теоретичних основ акліматизації водних організмів, які вперше висвітлено у 1940 р. Л.А. Зенкевичем – видатним російським океанологом, зоологом і гідробіологом. Разом з В.Г. Богоровим він розробив вчення про біологічну структуру океану, застосував кількісні методи у морських біологічних і біогеографічних дослідженнях, активно займався питаннями методології морської біогеографії, а також акліматизації морських риб і

безхребетних.

Пізніше, у зв'язку з тим, що інтродукції риб і безхребетних стали одним з основних методів підвищення біопродуктивності водойм, вимоги до наукового базису проблем акліматизації підвищилися, а коло питань, що розроблялися, збільшилося. Основні за масштабами і значенням акліматизаційні роботи проведені впродовж 1950–1980 рр. Теоретичним базисом їх зайнялися такі відомі вчені, як О.Ф. Карпевич (1948, 1960, 1965, 1975), П.А. Дрягін (1954), Е.В. Бурмакін (1961, 1963), Т.С. Расс (1965), Б.Г. Юганзен (1972), Л.А. Шкорбатов (1973) та інші.

Особливо вагомий вклад у розвиток теорії акліматизації водних організмів було здійснено науковими роботами О.Ф. Карпевич. Результати багато річних досліджень, які проводила О.Ф. Карпевич зі своїми учнями, лягли в основу монографії «Теорія і практика акліматизації водних організмів» (1975), де відображено віковий досвід інтродукції риб, водних безхребетних і рослин. Вона займалася еколого-фізіологічними дослідженнями впливу факторів середовища на організми гідробіонтів та механізмів адаптації і ступеня толерантності останніх до нових умов існування. Значний період її наукової діяльності був пов'язаний з вирішенням важливого практичного завдання – збереження рибепродуктивності Азовського, Каспійського та Аральського морів у зв'язку із зарегулюванням стоку річок, що у них впадають. Багато теоретичних положень міцно увійшли в життя і перевірені практикою.



О.Ф. Карпевич
(1907 – 1992)

У середині ХХ ст. акліматизація гідробіонтів оформилася як самостійна наука зі своєю теоретичною базою і методами досліджень.

Нині проблеми інтродукції і розселення гідробіонтів акваторіями водойм не втратили своєї актуальності. Кінець ХХ ст. ознаменувався різким зростанням темпів самовільного вселення агресивних видів гідробіонтів у нові біотопи, що пов'язане з розвитком водного транспорту та зростанням масштабів гідробудівни-

цтва. Це примусило науковців визнати можливість небезпеки біологічного забруднення водних екосистем. Таке «біологічне забруднення» порівнянне за своїми наслідками з іншими видами забруднення, а у деяких випадках збитки, завдані навколишньому середовищу видами-вселенцями, значно перевищують негативні наслідки дії всіх інших антропогенних факторів. На відміну від більшості забруднювальних речовин, які у водних екосистемах руйнуються у ході процесів самоочищення і піддаються ефективному контролю з боку людини, чужорідні організми, що успішно вселилися, можуть розмножуватися і розповсюджуватися в навколишньому середовищі з непередбачуваними і незворотними наслідками. Опинившись в умовах, де немає звичних для них паразитів і хижаків, види-вселенці досягають масового розвитку і можуть пригнічувати або цілком витіснити місцеві види у результаті конкуренції або виїдання, що призводить до спрощення структури угруповань і зниження їх стійкості до зовнішніх впливів. Вселення чужорідних видів може спричиняти погіршення якості води, розповсюдження паразитів і хвороб.

Усвідомлення світовою науковою спільнотою глобального характеру цієї екологічної проблеми стало причиною створення у 1990-х рр. глобальної міжнародної програми щодо інвазійних видів (The Global Invasive Species Program, Mooney, 1999) і примушує переглянути відношення вчених до акліматизації гідробіонтів. На початку XXI ст. вченими Європи і США було ініційовано укладення Міжнародної Конвенції про перешкоджання транскордонному переміщенню видів рослин і тварин. У 2005 році і в Україні ратифіковано Угоду про приєднання до цієї Міжнародної Конвенції. Згідно з положеннями Конвенції проведення акліматизаційних робіт щодо нових видів має бути виваженим, чітко спланованим, ретельно підготованим і контрольованим.

Акліматизація гідробіонтів належить до сфер людської діяльності, де ще не сформувалися чіткі підходи і відношення до її процесів і результатів. Вона важко піддається стандартизації, оскільки передбачає постійний пошук нових методів та схем проведення, які забезпечували б максимальний позитивний ефект і уникнення негативних наслідків від переміщення видів у просторі.

МОДУЛЬ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ

ТЕМА 1

КАТЕГОРІЇ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ

1. Спонтанна і цілеспрямована акліматизація гідробіонтів. Біологічні інвазії.
2. Форми цілеспрямованої акліматизації.
3. Критерії попереднього оцінювання можливості цілеспрямованої акліматизації обраного виду у новій водоймі.
4. Методи акліматизації.
5. Оцінювання результатів акліматизації.

1. Спонтанна і цілеспрямована акліматизація гідробіонтів. Біологічні інвазії

Процес розселення водних тварин на нових акваторіях може відбуватися самостійно, спонтанно або ж здійснюється за посередньої чи безпосередньої участі людини.

Мимовільне, спонтанне розселення видів виділяється у самостійний напрям – аутоакліматизацію. Рушійною силою і основною причиною аутоакліматизації гідробіонтів у нових водоймах є здатність їх до розширеного відтворення та необхідність розселення нащадків для отримання власного життєвого

простору. Визначальною при цьому є висока екологічна пластичність (еврибіонтність) більшості водних організмів.

Захоплення нових акваторій видами і процес їх акліматизації у нових умовах відбувається спочатку стихійно, навіть якщо в ньому бере опосередковану (непряму) участь людина. Це стосується переміщення гідробіонтів з баластними водами транспортних засобів, супутнє занесення видів під час проведення рибоводних заходів на водоймах тощо.

Самовільне вселення видів може носити масовий характер, коли вселенці здатні швидко розмножуватися і пригнічувати місцеву фауну, захоплювати кормові ресурси та життєвий простір. У такому випадку процес аутоакліматизації розглядається як біологічна інвазія, тобто вторгнення, проникнення в угруповання рослин або тварин нових, не характерних для них видів. Біологічні інвазії видів викликають розбалансування внутрішніх екосистемних процесів та руйнування біотичних зв'язків між компонентами біоценозів, що призводить до перебудови їх структури, зміни домінантних видів, зниження біопродуктивності водойм та зменшення кількості цінних видів.

Цілеспрямована акліматизація гідробіонтів здійснюється людиною за спеціальним планом чи схемою, розробленими науковими чи рибогосподарськими організаціями і органами рибохорони чи органами охорони навколишнього середовища та контролюється нею від початку до кінця. В основі цілеспрямованої акліматизації лежить чітко визначена практична задача.

2. Форми цілеспрямованої акліматизації

Залежно від мети проведення акліматизаційних робіт виділяють такі форми цілеспрямованої акліматизації гідробіонтів (рис. 2, кольоровий додаток)

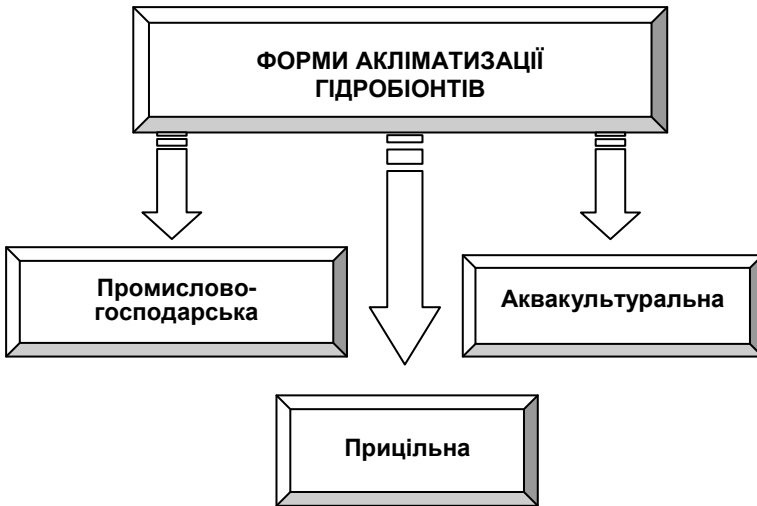


Рис. 2. Форми цілеспрямованої акліматизації

1) *промислово-господарська* – ґрунтується на повноциклічній акліматизації диких водних об'єктів у природних водоймах (водорості, вищі водяні рослини, безхребетні, риби, ссавці) з подальшою їх натуралізацією і промисловим та кормовим використанням; варіантом промислово-господарської акліматизації виду є реакліматизація аборигенних видів у межах природного ареалу їх поширення з метою нарощування чисельності до промислових запасів чи поповнення кормових ресурсів;

2) *аквакультуральна* – акліматизація нових об'єктів для ставових, нагульних і садкових господарств, риборозплідників, для вирощування у природних водоймах до певних стадій розвитку або етапів життєвого циклу; ця форма ґрунтується на можливості поетапної акліматизації організмів.

Переслідуючи мету широкого розселення промислово цінних видів, неможливо обмежитися тільки повноциклічною акліматизацією гідробіонтів у природних водоймах.

Багато інтродуцентів, особливо цінні види, виявляються нездатними натуралізуватися у нових умовах. Одні в новому се-

редовищі існування здатні нагулюватися і дозрівати, але не знаходять місця для нересту; для їх розмноження потрібні рибоводні заводи або розплідники (осетрові, лососеві і ін.). Інші інтродуценти можуть тільки нагулюватися, а дозрівати і розмножуватися будуть у материнській водоймі (вугор, тропічні креветки, кефаль). Треті здатні завершувати свій біологічний цикл у розплідниках, ставах теплових електростанцій або господарствах на термальних водах тощо.

3) *прицільна* – введення в екосистему представників нового виду з чітко визначеною метою – подавити малоцінний вид, знищити шкідника або збудника хвороб, використати резерви специфічного корму. Як приклад прицільного переселення гідробіонтів можна назвати акліматизацію мізид – ці раки заповнили відсутню ланку в харчовому ланцюзі молоді судака і білизни і сприяли збільшенню їх чисельності. Вселення білого амура в канали і нерестово-вирощувальні господарства південної зони України для придушення надмірного розвитку вищої водної рослинності, а також вселення тилапії в стави електростанцій, в яких ці риби знищують надмірні зарості м'якої водної рослинності і фітопланктону, використання білого товстолоба для зниження рівня розвитку фітопланктону та чорного амура для знищення біоперешкод у вигляді друз молюсків на гідропорудах водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів також є прикладами прицільної акліматизації.

3. Критерії попереднього оцінювання можливості цілеспрямованої акліматизації обраного виду у новій водоймі

Приймаючи рішення про проведення акліматизації нового виду в обраній водоймі, необхідно, насамперед, хоча б приблизно оцінити доцільність запланованого заходу.

Доцільність переселення особин того або іншого виду гідробіонтів у нову водойму встановлюють з огляду на такі міркування:

- якщо який-небудь вид цінних промислових риб раніше населяв водойму, але у результаті дії низки причин, не пов'язаних зі зміною режиму водойми, був знищений чи зник, доцільно відновити його у цій водоймі;
- якщо змінився режим водойми і умови існування риб або кормових організмів стали незадовільними, в неї необхідно переселити такі види, що пристосовані до існування у подібних умовах;
- якщо водоймою населяють цінні види риб, але кормова база обмежує подальше збільшення їх запасів, у неї необхідно переселити нові види кормових організмів або збільшити запаси існуючих;
- якщо промислові види риб, що населяють водойму, не до кінця використовують кормові ресурси, слід переселити в неї такі види риб, які споживатимуть невживаний корм;
- якщо цінні види риб мають вузький ареал, його бажано було розширити шляхом переселення їх в інші водойми.

Для попереднього оцінювання доцільності і можливості проведення акліматизаційних робіт використовують кілька основних критеріїв, запропонованих Б.Г.Логанzenом (1963) і розвинутих Т.С.Рассом (1965):

1) географічний критерій – показує можливість акліматизації обраного рекрута у новій водоймі, з огляду на відповідність зони вселення географічному ареалу поширення виду, дозволяє оцінити можливість поширення виду, який переселяється, у новій географічній зоні.

Для попереднього оцінювання доцільності проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів за географічним критерієм необхідно проаналізувати сучасний ареал поширення виду, дослідити його палеоареал та спрогнозувати потенційні ареали поширення обраного рекрута.

2) екологічний критерій – відображає відповідність умов існування у новій водоймі екологічним вимогам виду-інтродуцента. Особлива увага звертається на задоволення потреб виду в критичні періоди його життєвого циклу (період нересту, зимівлі, розвитку личинок тощо).

Попереднє оцінювання доцільності проведення акліматизаційних робіт за екологічним критерієм здійснюють за схемою, зображеною на рис. 3.

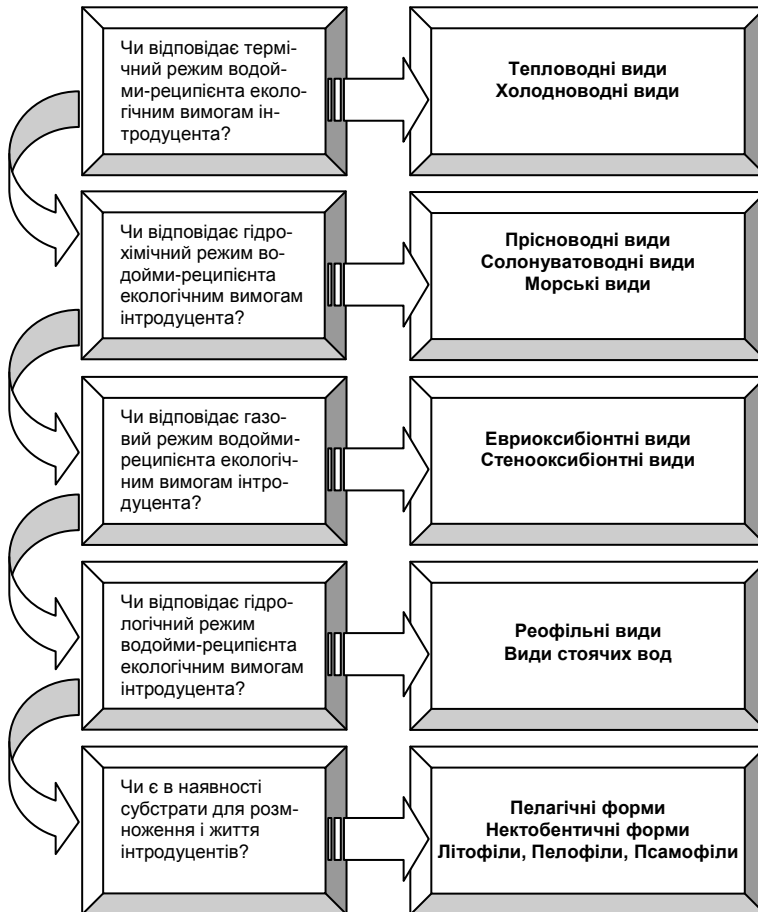


Рис. 3. Оцінювання доцільності акліматизації нового виду за екологічним критерієм

3) біотичний критерій – виявляє наявність вільних кормових ресурсів для всіх стадій розвитку рекрута у водоймі, яка заселяється, дозволяє оцінити їх обсяги та доступність для споживання, встановлює наявність або відсутність близьких йому видів, можливих конкурентів і ворогів, інвазійних і інфекційних захворювань тощо. Цей критерій дає змогу оцінити можливість відновлення біотичних зв'язків виду-інтродуцента з навколишнім середовищем;

4) господарський критерій (за Б.Г. Іоганзенем), промисловий (за Т.С. Рассом) – передбачає господарську доцільність інтродукції обраного виду, яку оцінюють за смаковими якостями і поживною цінністю об'єкта вселення, масовістю його популяцій, доступністю його для промислу чи використання як кормовий ресурс.

Проведення акліматизації нового виду гідробіонтів у обраній водоймі найуспішнішим буде за позитивної оцінки відносно всіх перерахованих критеріїв.

4. Методи акліматизації

Оскільки цілеспрямована акліматизація гідробіонтів – це досить специфічна сфера діяльності людини, яка несе певні ризики для навколишнього середовища, у процесі її становлення сформувалися власні чотири методи проведення робіт з вселення гідробіонтів у нові водойми.

Виділяють активний і пасивний методи та методи радіальної і ступінчатої акліматизації.

Суть активного методу полягає в тому, що людина активно втручається в процеси підготовки і проведення інтродукції, обирає вид для акліматизації, відбирає посадковий матеріал, визначає місце і час збору, а потім місце і час випуску інтродуцентів і у подальшому активно втручається у процеси виживання і пристосування інтродуцента, допомагаючи йому прийомами культуривання, селекції, гібридизації, годівлі, охорони.

Суть пасивного методу полягає в тому, що роль людини обмежена вибором і перенесенням об'єкта акліматизації у но-

вий регіон або водойму; решта етапів процесу залежить від природи інтродуцента.

Метод радіальної акліматизації базується на активному методі, а суть його полягає у створенні людиною під повним її контролем у розплідниках чи нерестово-вирощувальних господарствах плідникових стад інтродуцентів, забезпечення дозрівання плідників, отримання від них потомства, застосування до потомства методів попередньої адаптації щодо незвичного вираження основних абіотичних факторів майбутнього середовища існування і подальше розселення адаптованих особин в інші водойми однієї природно-кліматичної зони.

Метод ступінчастої акліматизації також базується на активному методі, а суть його полягає у поступовому перенесенні, просуванні нового виду в невласливу йому кліматичну зону через низку проміжних акліматизацій. Цей метод надзвичайно тривалий, оскільки вимагає завершення декількох біологічних циклів об'єктів-інтродуцентів на кожному етапі. При цьому більшість видів все ж таки втрачають свої промислові якості чи екстер'єрні ознаки. Ніякий метод ступінчастої акліматизації, як би повільно він не проводився, не дозволяє переступити межу властивостей видів, а тільки дещо відсуває сублетальні зони умов існування до летальних. Цей метод є найменш ефективним, але він дозволяє у деяких випадках досить успішно освоювати нові об'єкти для аквакультури.

5. Оцінювання результатів акліматизації

Успішність проведених робіт з акліматизації нового виду гідробіонтів оцінюють за трибальною шкалою.

За такого оцінювання «1 бал» відповідає факту виживання вселених особин у водоймі-реципієнті, навіть якщо не відбулося їх розмноження;

- у «2 бали» оцінюють біологічний ефект від інтродукції, тобто формування нової популяції інтродуцентів за рахунок розмноження переселених особин і виживання їх потомства;

- у «3 бали» оцінюють промисловий ефект від акліматизації, тобто формування численної нової популяції виду, здатної

до самовідтворення, входження переселенців до трофічних ланцюгів як кормові ресурси чи можливість використання нової популяції у промислі.

Промислово-господарська акліматизація вважається цілком успішною, якщо її результати можна оцінити в 3 бали. Отримання біологічного ефекту, який оцінюється в 2 бали, також свідчить про достатню успішність проведених акліматизаційних робіт, але вказує на необхідність більш тривалого їх підготовчого (латентного) періоду. Оцінка в 1 бал для промислово-господарської акліматизації є негативною. Аквакультуральна і прицільна акліматизація вважаються успішними вже за оцінювання в 1 бал, оскільки вони базуються на поетапній акліматизації, яка передбачає можливість відсутності природного нересту для нового об'єкта у водоймі-реципієнті, а поповнення його кількості буде відбуватися за рахунок повторних пересадок та регулярного зарибнення.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Дайте визначення терміну «акліматизація гідробіонтів».
2. Яка акліматизація гідробіонтів у нових водоймах називається спонтанною (аутоакліматизацією)?
3. Наведіть приклади аутоакліматизації гідробіонтів.
4. В яких випадках аутоакліматизація гідробіонтів вважається біологічною інвазією?
5. Яку небезпеку несуть біологічні інвазії водоймам-реципієнтам?
6. Яка акліматизація видів гідробіонтів у нових водоймах називається цілеспрямованою?
7. Наведіть приклади цілеспрямованої акліматизації гідробіонтів.
8. У чому полягає відмінність спонтанної і цілеспрямованої акліматизації гідробіонтів?
9. Назвіть форми цілеспрямованої акліматизації гідробіонтів. Наведіть їх приклади.

10. Яка ознака лежить в основі виділення форм цілеспрямованої акліматизації?
11. Назвіть ознаки доцільності проведення цілеспрямованої акліматизації нового виду гідробіонтів у водоймі-реципієнті.
12. Назвіть критерії попереднього оцінювання можливості акліматизації обраного виду у новій водоймі.
13. У чому полягає суть географічного критерію попереднього оцінювання можливості акліматизації обраного виду гідробіонтів у новій водоймі?
14. Як застосовується екологічний критерій попереднього оцінювання можливості акліматизації обраного виду гідробіонтів у новій водоймі?
15. Що враховує біотичний критерій попереднього оцінювання можливості акліматизації обраного виду гідробіонтів у новій водоймі?
16. В чому полягає суть господарського (промислового) критерію попереднього оцінювання можливості акліматизації обраного виду гідробіонтів у новій водоймі?
17. Назвіть методи акліматизації гідробіонтів.
18. У чому полягає суть активного методу акліматизації гідробіонтів?
19. У чому полягає суть пасивного методу акліматизації гідробіонтів?
20. Що являє собою метод радіальної акліматизації?
21. Що являє собою метод ступінчастої акліматизації?
22. За якими критеріями проводять попереднє оцінювання результатів акліматизації гідробіонтів?
23. Дайте визначення поняттям біологічний і промисловий ефект акліматизації гідробіонтів.

ТЕМА 2

ПОВНОЦИКЛІЧНА І НЕПОВНОЦИКЛІЧНА АКЛІМАТИЗАЦІЯ ГІДРОБІОНТІВ

1. Фази акліматизації гідробіонтів. Повноциклічна і неповноциклічна акліматизація.
2. Адаптації гідробіонтів до нового середовища існування у процесі акліматизації.
3. Тривалість акліматизації гідробіонтів.
4. Типи акліматизації гідробіонтів.
5. Неповноциклічна акліматизація цінних промислових видів для аквакультури.

1. Фази акліматизації гідробіонтів. Повноциклічна і неповноциклічна акліматизація

Для процесу акліматизації нового виду гідробіонтів у середовищі водойми-реципієнта характерний фазовий перебіг. Виділяють п'ять основних фаз (вузлових етапів) акліматизації (рис.4), які послідовно змінюють одна одну.

1 фаза – виживання переселених особин у нових для них умовах існування, так званий період фізіологічної адаптації інтродуцентів. У цей період відбувається пристосування переселених особин до нових діапазонів коливань факторів водного середовища (температури, кисневого режиму, гідрохімічного, гідрологічного режимів тощо), до нових кормових об'єктів, визначаються необхідні фізіологічні зміни в організмі на всіх етапах його розвитку. Ця фаза триває від моменту вселення особин нового виду у водойму-реципієнт до появи їх потомства.

2 фаза – розмноження переселених особин і формування нової популяції. Ця фаза починається від появи потомства інтродуцентів і триває доки не сформується нова популяція. У цей час відбувається поступове розселення переселених особин та їх потомства, освоєння відповідних біотопів для розмноження, осідання личинок, визначаються їх екологічні ніші у новій водоймі.

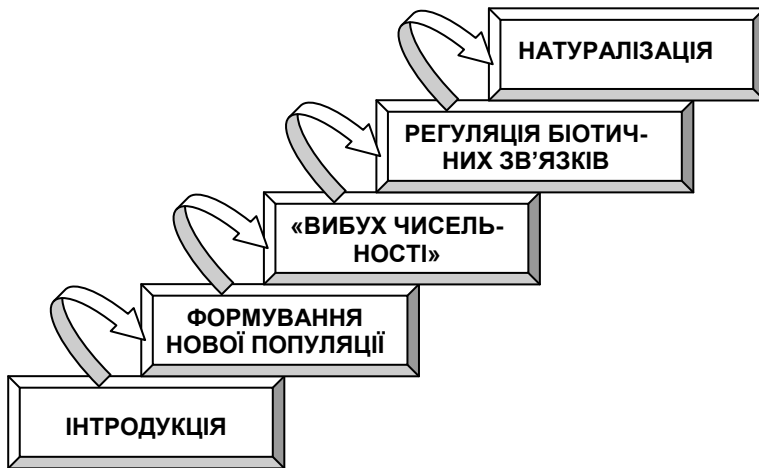


Рис. 4. Фази повноциклічної акліматизації гідробіонтів

Якщо умови існування виявилися сприятливими для розмноження переселенця, а ефективність його нересту висока, то відбувається поступове розширення ареалу, швидке збільшення чисельності і перехід у наступну фазу.

3 фаза – фаза «вибуху чисельності» інтродуцентів. Вибух чисельності спостерігається за безперешкодного використання вселеними особинами та їх потомством раніше накопичених і маловикористовуваних у цьому біотопі кормових ресурсів і за слабкої напруги біотичних відносин між компонентами гідробіоценозів (відсутність паразитів, мала кількість ворогів, кормових конкурентів, незаселений біотоп тощо). У цей період формується

ся максимальна чисельність переселенців, визначається максимальний ареал виду, виявляються його потенційні можливості для розмноження, розселення і завоювання нових просторів. Проявляється дія природного відбору.

Якщо у цей час один із факторів середовища виявиться несприятливим (малий резерв кормів, обмежені об'єми субстрату для розмноження або гостра конкуренція за місце існування, наявність паразитів або ворогів), різке підвищення чисельності може і не відбутися, тоді фаза «вибуху чисельності» випадає і процес акліматизації вступає у наступну фазу.

4 фаза – загострення суперечностей переселенця з біотичним середовищем водойми-реципієнта. У разі значного накопичення чисельності нової популяції неминуче загострення внутрішньовидових відносин у ній і міжвидових відносин з видами-аборигенами. Загострення можуть виникнути через відносно перенаселення біотопу, максимальне використання кормових ресурсів та їх виснаження, а також внаслідок несприятливого впливу хижаків. У результаті встановлення біотичних зв'язків переселенця з живим оточенням намічається поступове, а іноді і різке зниження чисельності нової популяції.

5 фаза – натуралізація виду в нових умовах. Поступово у низці поколінь пристосування акліматизанта до умов існування досягають такого рівня, що чисельність популяції, величина ареалу й інші показники приходять у відповідність абіотичним і біотичним умовам середовища і настає остання фаза акліматизації – натуралізація виду. У результаті дії природного відбору адаптації переселенців закріплюються генетично, відповідно до вимог навколишнього середовища визначаються морфо-фізіологічні ознаки особин, виникають нові риси в біології і поведінці популяції, окреслюються нерестові і нагульні ареали, шляхи міграції тощо. На цій фазі завершується формування нової екоморфи переселеного виду. Популяція переселенців перестає бути «новою» і стає рівноправним членом гідробіоценозу, визначаються масштаби її продуктивності і можливість експлуатації як кормового або промислового об'єкта.

Проходження видом усіх п'яти фаз процесу акліматизації називається **повноциклічною акліматизацією**.

Повноциклічна акліматизація застосовується для диких видів у природних водоймах під час використання промислово-

господарської форми акліматизації, коли новий вид здатен розмножуватися у водоймі-реципієнті і наростити промислову чисельність новоствореної популяції. Варіантом повноциклічної акліматизації є реакліматизація, тобто відновлення виду у водоймах, розміщених у межах його природного ареалу поширення, де він внаслідок яких-небудь причин зник.

Проте дуже часто під час вселення нових видів у новообрані для них водойми може спостерігатися випадіння окремих фаз із процесу акліматизації і вона не закінчується натуралізацією виду у водоймі-реципієнті. Підтримання чисельності нової популяції досягається впровадженням штучного розмноження інтродуцентів та їх повторними пересадками. Така акліматизація називається **неповноциклічною або поетапною**.

Поетапна акліматизація – це незавершена акліматизація, коли деякі етапи розвитку вселенця не можуть відбуватися у природних умовах водойми, яка заселяється і проходять в інших водоймах або за участю людини. Наприклад, лососевих і осетрових на ранніх стадіях розвитку витримують у риборозплідниках перед випуском у нову для них водойму, де відбуватиметься їх подальший розвиток і формування популяції вже без участі людини. В інших випадках ранні етапи розвитку проходять у природних умовах (кефаль, креветки тощо), а ріст і дозрівання – у риборозплідниках, ставах, лагунах тощо. Поетапна акліматизація гідробіонтів застосовується під час використання аквакультуральної і прицільної форм акліматизації і набуває все більшого значення у сучасних акліматизаційних роботах щодо риб та безхребетних аж до їх повного одомашнення.

2. Адаптації гідробіонтів до нового середовища існування у процесі акліматизації

Успішність здійснення акліматизаційних робіт серед гідробіонтів напряму пов'язана з величиною їх адаптаційної здатності. Всі живі організми здатні переносити у певних межах коливання життєво важливих параметрів зовнішнього середови-

ща. Ця здатність отримала назву екологічної пластичності (еврибіонтності). Екологічна пластичність живих організмів є основою акліматизаційних процесів для диких видів. У процесі еволюції екологічна пластичність організмів обмежувалася природним відбором і набувала спрямованого характеру пристосувальних реакцій високоорганізованих систем. Внаслідок цього адаптивні властивості повною мірою властиві тільки цілісним живим системам і проявляються у них в здатності до репродуктивної діяльності. Адаптивні риси частин організму, хоч і вищі, ніж організму загалом, проте показують тільки тенденцію (напрямок) можливих адаптацій останнього. Чим нижче організація живої матерії, тим вона екологічно пластичніше і тим більші зміни в середовищі існування здатна переносити. Виходячи з цього, акліматизація нижчих таксономічних груп гідробіонтів з коротким життєвим циклом та недиференційованим обміном речовин у будь-якому водному середовищі пройде успішніше, ніж високоорганізованих з тривалим життєвим циклом і диференційованим обміном речовин. Таким чином, завдання акліматизаційних робіт часто полягає у тому, щоб знайти методи впливу на фізіологічні процеси гідробіонтів з метою збільшення їх екологічної пластичності.

Ступінь адаптаційної здатності визначається спадковими властивостями виду, а реакція особин, тобто відповідь організму на безпосередню дію середовища обмежена їх фізіологічною пластичністю, а також якістю і дозою реагенту, раптовістю і тривалістю його дії. Дуже різкі зміни в середовищі існування можуть викликати негативну реакцію організму, і навіть його загибель. Водночас повільна і поступова зміна дози реагенту (параметрів фактора) дозволяє організму звикнути до змін і виживати якийсь час у критичних умовах. У зв'язку з цим для проведення акліматизаційних робіт з новими видами гідробіонтів виник метод фізіологічного привчання особин нових видів до змін у середовищі існування, – так званий, метод аклімації або фізіологічної адаптації.

У фізіологів і в екологів існують різні підходи до трактування поняття аклімація. Фізіологи під аклімацією розуміють процес фізіологічного привчання особин до якогось одного чинника середовища, який змінюється, за інших сприятливих умов, що має місце в лабораторних експериментах. Аклімація висту-

пає компенсаторною зміною в організмі за тривалого відхилення якого-небудь одного чинника зовнішнього середовища від первинного рівня. Повна аклімація виражається в тому, що функціональний рівень залишається однаковим у різних умовах середовища.

З погляду екологів аклімація – це, всього-на-всього, тимчасове звикання організму до змін параметрів природного середовища, коли проявляється максимальна пластичність організму, яка дозволяє якийсь час переносити сублетальні (екстремальні) умови. Аклімація допомагає організму проявити адаптаційні можливості до останку, але не завжди переходить в адаптації, спрямовані на підтримку популяції.

За інтродукції партії переселенців, у будь-якому випадку, проходять етап аклімації, оскільки вони зустрічаються зі зміненими (сольовими, кисневими, термічними тощо) умовами середовища існування у водоймі-реципієнті. Від можливості своєчасного прояву адаптивної здатності залежить виживання інтродуцентів а, отже, і успіх першої фази акліматизації.

У практиці акліматизаційних робіт, використовуючи метод фізіологічних адаптацій, неодноразово намагалися просунути теплолюбні форми в більш холодні кліматичні зони. Для окремих видів це вдавалося. Термічні адаптації окремих особин і природних популяцій вужче, ніж для виду загалом. У окремих особин та їх популяцій проявляються тільки ті властивості, яких вимагають умови середовища певного регіону, частина генетичної інформації залишається неактивованою і деякі властивості виду не проявляються. У разі зміни середовища у процесі акліматизаційних робіт вірогідний прояв раніше малопомітних властивостей, внаслідок чого відбуваються морфо-фізіологічні зміни організму і можливе розширення температурних меж його існування. Ареал поширення виду при цьому за інших сприятливих умов обмежується температурою розмноження і виживання на ранніх стадіях розвитку. Температури нересту є найбільш константними характеристиками виду і під час переселення види їх зберігають, тому нерестовий період приурочується не до сезонів року, а до термічного режиму.

Те саме стосується і дії сольових, газових та інших режимів водойм. Багато молюсків погано переносять різкі зміни солоності: сольовий стрибок для перлівниці і беззубки становить

всього 2-3%, для дрейсени – 5-6, для ракоподібних він дещо більше, оскільки їх осморегуляторний апарат більш розвинений – мізиди переносять стрибок до 7-8, деякі навіть до 10-12%. Але все ж таки різка зміна солоності може призвести до загибелі й евригалінних раків. Мізиди легко переносять солоність в 10-12‰ (а в експерименті — до 15-18‰) у тому випадку, коли вони поступово привчаються до неї, а інші чинники середовища при цьому підтримуються на оптимальному рівні.

Відомі численні спроби, шляхом поступової зміни солоності, примусити морські види риб чи безхребетних виживати тривалий час у прісній воді. Проте підтримувати популяцію у такому середовищі, тобто примусити розмножуватися аклімованих особин, яким би тривалим не був процес фізіологічної адаптації, не вдається.

Скадовський С.М. (1955) основою здатності організмів пристосовуватися до змін у середовищі існування вважає пластичність обміну речовин і, виходячи з цього, виділяє два види пристосованості:

а) пасивна пристосованість – спостерігається, коли зміна середовища викликає зміну рівня обміну речовин, при цьому затримуються або припиняються ріст і розвиток організму, але він продовжує існувати протягом певного часу, після чого настає незворотна фаза і смерть; адаптації до середовища існування у цьому випадку не відбувається;

б) активна пристосованість – спостерігається, коли в разі зміни обміну речовин (прискорення або уповільнення темпу) організм зберігає життєздатність і здатність до відтворення потомства. Це і є фізіологічна адаптація особин, яка лежить в основі акліматизації.

Індивідуальна адаптація має серйозне значення тільки в перший період акліматизації. Надалі провідну роль починає відігравати природний відбір. Акліматизація виду є позитивним результатом проявлених особиною адаптивних властивостей за її взаємодії зі зміненим середовищем, який сприяє збереженню цілісності виду.

3. Тривалість акліматизації гідробіонтів

Весь процес акліматизації гідробіонтів у новому середовищі їх існування для зручності дослідження процесів, що при цьому відбуваються, поділяють на два періоди: 1) латентний (підготовчий), 2) натуралізація (основний).

Визначення латентного періоду дає змогу передбачати час перших результатів інтродукцій. Чим коротше латентний період, тим менше непотрібних зусиль необхідно для закріплення нового виду у водоймі-реципієнті – скорочується кількість пересадок і об'єм партій посадкового матеріалу, дешевше обходиться трансплантація.

Визначення періоду натуралізації дозволяє встановлювати терміни промислового чи кормового використання вселеного об'єкта та розробляти систему необхідних заходів протекції акліматизантам.

Латентний період по суті являє собою час фізіологічних адаптацій нового виду до середовища вселення.

У період натуралізації відбувається формування промислової чисельності нового виду.

Тривалість акліматизації як латентного періоду, так і натуралізації, залежить від тривалості життєвого циклу гідробіонтів і фази розвитку посадкового матеріалу. Чим коротше життєвий цикл і чим більш пізня фаза розвитку посадкового матеріалу відібрана для акліматизації, тим швидше проходить акліматизація нового виду у водоймі-реципієнті.

Терміни акліматизації для видів з різною тривалістю життєвого циклу наведено у табл. 1.

Таким чином, як видно з табл. 1, тривалість акліматизації короткоциклічних видів гідробіонтів становить 3-6 років залежно від фази розвитку посадкового матеріалу, середньоциклічних – 5-16 років і тривалоциклічних видів – 25-40 років.

Використання посадкового матеріалу інтродуцентів на ранніх фазах їх розвитку подовжує і латентний період, і весь процес загалом та несе ризики втрати значної його кількості із-за невисокої життєстійкості та життєздатності особин. Викорис-

тання плідників у якості посадкового матеріалу максимально можливо скорочує і латентний період і натуралізацію виду.

Таблиця 1

Тривалість акліматизації гідробіонтів*

Група видів	Тривалість життєвого циклу гідробіонтів, років	Стадія розвитку посадкового матеріалу	Тривалість акліматизації, років	
			латентний період	натуралізація
Короткоциклічні	2	личинки плідники	2-3 1-2	5-6 3-4
Середньоциклічні	4-5	личинки молодь плідники	4-6 3-5 4-5	12-16 10-12 5-6
Тривалоциклічні	10-12	личинки молодь плідники	12-20 12-15 10-12	30-40 30-35 25-30

* Карпевич О.Ф., 1975

На тривалість акліматизації нового виду в обраній водоймі впливає і характер взаємовідносин між інтродуцентом та аборигенними видами. Якщо аборигенні види не чинять опору новому вселенцю і у водоймі є запаси не використовуваних кормових ресурсів та вільний життєвий простір, акліматизація нового виду перебігає швидше і простіше. У випадку існування підвищеної конкуренції між новим і аборигенними видами та напруженим станом кормової бази процес акліматизації подовжується і ускладнюється. В умовах високого ступеня насичення гідробіоценозів вселений новий вид відтісняється у місця, несприятливі

для існування аборигенних видів, де він не здатен наростити чисельність, що призводить до елімінації особин та загибелі популяції, чи формується невелика локальна популяція, здатна витримувати жорсткі режими існування.

4. Типи акліматизації гідробіонтів

Кожен інтродуцент у водоймі-реципієнті займає певну екологічну нішу і вступає у своєрідні взаємовідносини з аборигенами. За характером взаємовідносин переселенців і аборигенів водойм, де проводиться акліматизація, розрізняють наступні її типи: *акліматизація проникнення, акліматизація заміщення, акліматизація поповнення, акліматизація відторгнення, акліматизація конструювання* (кольоровий додаток).

Акліматизація проникнення має місце, коли у водоймі вселення наявна відносно вільна екологічна ніша. Інтродуцент займає вільний простір, використовує резерви корму і не вступає у конкурентні відносини з аборигенними видами або їх конкуренція ослаблена.

Науковою основою цілеспрямованої акліматизації у цьому випадку є вибір таких форм, які вводяться в біоценози водойм з якнайменшими втратами для останніх і використовують переважно резервні корми. Переселенці поповнюють видовий склад фауни водойми і збільшують загальний вихід товарної продукції. Цей тип акліматизації є найбільш біологічно виправданим і господарсько доцільним.

Акліматизація заміщення має місце тоді, коли переселенці не знаходять вільних екологічних ніш і вступають з аборигенами в конкурентні взаємовідносини. Якщо інтродуцент виявиться більш конкурентоспроможним, ніж аборигени, то він може потіснити або навіть витіснити окремі види місцевого населення і зайняти їх місце в угрупованні. Під час вибору форм для цього типу акліматизації уникають об'єктів, здатних нашкодити цінним аборигенам.

Акліматизація заміщення може бути корисною за необхідності сконструювати фауну водойм, замінивши малоцінних

аборигенів більш вигідними промислово цінними видами. Але для придушення малоцінних або небажаних видів до рекрута ставлять особливі вимоги: його життєстійкість і конкурентоспроможність повинні бути вищими, ніж у пригнічуваного виду, що в особливо цінних видів зустрічається дуже рідко.

Акліматизація поповнення передбачає збагачення складу збідненого населення ізольованих водойм, або тих, де у результаті різких змін режимів умови існування стали несприятливими для аборигенних видів (заселення озер гірських хребтів, островів тощо).

Акліматизація відторгнення спостерігається тоді, коли місцева фауна чинить потужний опір переселеному об'єкту і він не може проникнути у біоценоз, і якщо виживає, то займає найбільш незручні для аборигенів біотопи, розташовуючись у крайових зонах місцевих біоценозів, що не дозволяє йому сформувати численну популяцію.

Акліматизація конструювання – найбільш складний тип. Інтродуценти підбираються для побудови окремих угруповань гідробіонтів, харчових ланцюгів, і навіть, цілої фауни водойм. Така необхідність виникає в разі утворення великих штучних водойм, наприклад під час формування водосховищ. У разі виникнення нових водойм вигідно конструювати бажану, найбільш відповідну і найкориснішу флору і фауну. У цьому випадку акліматизація окремих видів замінюється акліматизацією угруповань, пов'язаних трофічними відносинами і таких, що якнайкраще відповідають абіотичним умовам середовища існування. Передбачається, що комплекси переселенців не зустрінуть помітного опору біотичного середовища або цей опір чинитимуть малоцінні або смітні види, що підлягають пригніченню. Це вищий тип акліматизації – спрямоване конструювання населення водойм з метою раціонального використання їх абіотичних і біотичних можливостей і досягнення високого виходу корисної продукції.

5. Неповноциклічна акліматизація цінних промислових видів для аквакультури

Найбільш важливими завданнями акліматизації гідробіонтів є збереження видів, що перебувають на межі зникнення і розширення ареалів існування найкорисніших з них.

Цінні види, зазвичай, тривалоциклічні і акліматизація їх затягується на багато років. Протягом часу виживання і пристосування переселених особин до нових умов та формування їх популяцій інтродуценти можуть неодноразово потерпати від несприятливих умов середовища існування, що загальмовує або навіть зупиняє процес натуралізації виду у новій водоймі. Щоб допомогти переселенцю подолати опір середовища і толерантно ставитися до екстремальних значень його чинників, застосовують різні заходи допомоги і охорони для інтродуцентів. Комплекс заходів, які забезпечують якнайкраще виживання і пристосування останніх до нових умов, існування, лежить в основі активного методу акліматизації, який передбачає втручання людини у процеси виживання нового виду на всіх етапах його індивідуального розвитку та фазах акліматизації.

Питання щодо необхідності активного втручання людини у процес акліматизації риб та інших гідробіонтів гостро постало в період найбільш масового її проведення у 60-70 рр. ХХ ст. Зокрема, П.О.Дрягін (1964) і П.Л.Пірожников (1966) пропонували застосовувати заходи щодо поліпшення умов виживання переселенців меліоративного характеру і заходи щодо впливу на властивості виду. Такі заходи під час проведення акліматизаційних робіт цілком себе виправдали і нині вони входять у біотехніку акліматизації як необхідна складова. Для розробки режимів рибогосподарського використання водойм під час здійснення акліматизації користуються ДСТУ «Методика збору іхтіологічного матеріалу у внутрішніх водоймах України для розробки біологічних обґрунтувань щодо їх рибогосподарського використання», згідно з яким розроблено «Інструкцію про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання в спеціальних товарних рибних господарствах» від 28.01.2008 №64/14755.

Допомога, яку надають інтродуцентам, може бути біологічного, меліоративного і організаційного характеру.

До біологічних заходів належить:

- вплив на фізіологічну пластичність особин з метою розширення їх екологічної валентності;
- вплив на потенційні властивості виду з метою прискорення темпу росту, дозрівання, підвищення плодючості, життєстійкості;
- селекція і гібридизація з метою отримання більш життєстійкої і продуктивної форми в цих умовах.

До меліоративних заходів належить:

- поліпшення умов середовища існування (газових, сольових, температурних режимів тощо);
- боротьба із забрудненням водойм, особливо місць нересту;
- закладання штучних нерестовищ;
- підвищення біопродуктивності водойм і ліквідація вузьких харчових ланок у трофічних ланцюгах інтродуцентів шляхом вселення кормових організмів;
- боротьба з конкурентами і ворогами.
-

До організаційних заходів належать:

- порятунок і охорона інтродуцентів від передчасного вилову;
- регулювання вилову сформованої популяції;
- роз'яснювальна робота про значення вселенця.

У роботах з акліматизації і натуралізації видів все більшого значення набуває метод «одомашнення» – термін прийнятий у тваринництві, і «культивування» – для водних організмів. Це означає, що види, які переселяються, на якому-небудь етапі свого розвитку чи на всіх етапах життєвого циклу утримуються в розплідниках, рибничих господарствах і заповідниках під захистом людини.

Роль одомашнення для створення культур рослин і тварин у не властивих для них кліматичних умовах величезна і дозволила практично побудувати сільське господарство помірних і хо-

лодних зон на високопродуктивних теплолюбних видах. Захист, охорона і допомога забезпечуються і для гідробіонтів під час переселення їх у незвичні умови (вирощування у садках, підрощування личинок, підгодовування природними і штучними кормами).

Метод «активної акліматизації», коли випусканню інтродуцентів у природну водойму передує утримання переселенців у розплідниках, їх рибогосподарське освоєння, створення плідникових стад є більш прогресивним, ніж пасивна акліматизація, де участь людини обмежується лише вибором форм та посадкового матеріалу для трансплантації.

Одомашнення видів під час проведення акліматизаційних робіт розглядається як своєрідна лабораторія для проведення широких робіт з аклімації і підготовки особин до інтродукцій. Впливаючи на фізіологічну пластичність особин різними реагентами, можна досягти підвищення рівня їх толерантності, а, застосовуючи стимулятори або посилене годування, можна активізувати фізіологічні процеси і використати щедрий дар природи – надмірну плодючість гідробіонтів і величезну потенцію та інтенсивність росту риб і молюсків.

Застосовуючи метод культивування, можна цілеспрямовано привчати інтродуцентів до нових умов середовища і, спостерігаючи за зміною фізіологічних процесів, спрямовано проводити селекцію, гібридизацію і підрощування молоді в заданих умовах, щоб прискорити виведення потрібної породи. За часткового одомашнення процеси спрямованого відбору відбуваються повільніше і адаптивні властивості переселенців використовуються не до кінця.

Нині часткове культивування застосовують практично щодо всіх цінних видів гідробіонтів, переселених у нові райони з метою подальшої натуралізації або поетапної акліматизації. Під час таких робіт керуються ДСТУ 65.150 2009 «Аквакультура. Терміни та визначення понять».

Фізіологічну адаптацію проводять у ставах, басейнах, садках тощо. Теплолюбні види можна з успіхом вирощувати в ставах-охолоджувачах теплоелектростанцій та на термальних водах. В осолонених ставах та садках, розміщених у відповідних умовах у морських затоках, можна вирощувати форель, лосося, молодь кутума й інших коропових, гібриди осетрових. Підрощування в ста-

вах і садках молоді інтродуцентів корисне для прискорення їх приживання в нових умовах. Повноциклічне культивування застосовується для вирощування форелі, коропа, бестера, рослиноїдних амурського комплексу.

Акліматизацію поділяють на фенотипічну, за якої людина не втручається в спадкову основу властивостей акліматизантів, і генотипічну, за якої використовується схрещування і селекція. Основою фенотипічної акліматизації є адаптивність особин і морфо-фізіологічна та біологічна мінливість як окремих особин, так і популяцій. Проте, навіть незначні зсуви в спадкових фенотипічних характеристиках вимагають змін у генетиці. Зміни у генетиці передбачають такі обов'язкові умови: 1 – виживання переселенців; 2 – формування ними популяції з вищепленням необхідного генофонду; 3 – тривалого часу дії нових умов середовища і тривалого відбору для закріплення нових ознак. Найчастіше цього не спостерігається. У зв'язку з цим для акліматизації використовують особин з хиткою спадковістю. Такими особинами частіш за все є гібридні форми. Вони більш еврибонтні і легше долають опір нового середовища, а тому можуть займати зони не доступні для чистих форм.

Відомо, що багато видів і родів риб легко схрещуються у природних і експериментальних умовах, даючи життєздатних і навіть плодючих нащадків. Особливо це стосується прісноводних риб, у яких частіше, ніж у морських, порушується репродуктивна ізоляція, що пов'язано з менш постійним режимом на річках, ніж у морях.

Спалах міжродових чи міжвидових схрещувань серед риб спостерігається внаслідок подолання географічних перешкод. Крім того, виникнення посиленої гібридизації можливе за різкої зміни чисельності одного із близьких видів у природному ареалі і за інтродукції у нову водойму.

Природна гібридизація значних масштабів спостерігається у таких родин риб:

осетрові: гібриди осетра зі стерляддю, осетра із севрюгою, стерляді із севрюгою;

оселедцеві: поширені міжвидові схрещування;

дососеві: в природних умовах зареєстровано понад 20 гібридів як міжвидових, так і міжродових, частина з яких – плодючі;

коропові: особливо поширена гібридизація.

Серед морських форм найбільш часто гібридизація у природних умовах спостерігається серед камбалових.

Гібридизація посилюється за акліматизації, коли один із видів малочисельний і розмножується в межах нерестового ареалу багаточисельного аборигена.

Гібриди риб у багатьох випадках розглядаються як більш перспективні об'єкти акліматизаційних робіт, аніж чисті види.

Особливий інтерес у цьому відношенні становлять осетрові, схрещування яких легко здійснюється у штучних умовах у різних поєднаннях. Завжди отримують життєздатних, а іноді і плодючих нащадків. У першу чергу заслуговує на увагу гібрид білуги і стерляді – «бестер», виведений М.І.Ніколюкіним. У ньому поєднуються цінні властивості батьківських видів – швидкий ріст білуги і раннє статеве дозрівання стерляді, до того ж ці властивості посилюються завдяки гетерозису. Гібрид має велику потенцію росту і характеризується високою термічною витривалістю, переносить зимовий підлідний режим і літнє прогрівання води до 26-28°C. Підвищується і рівень сольових адаптацій в обох напрямках. Бестер має важливе значення не тільки для розширення можливостей товарного вирощування осетрових риб, а й для створення нових форм за рахунок зворотної гібридизації, тобто за рахунок схрещування гібрида з одним із чистих видів батьківських форм для посилення тих чи інших ознак.

Значні переваги перед вихідними формами показали гібриди сигових за їх акліматизації у другій половині минулого століття, у тому числі і у водоймах України. Гібриди першого покоління між рипусом і сигом-лудогою мали чітко виражені гетерозисні ознаки – розширений спектр живлення, високий темп росту і підвищену стійкість до несприятливих умов середовища. Внаслідок високої адаптивності гібриди добре виживають влітку навіть у мілководних карасевих озерах і можуть використовуватися для однорічного вирощування. В Україні було проведено роботи і із схрещування чудського сига з пеляддю. Гібрид виявився плодючим і мав ознаки гетерозису у темпах росту і часу статевого дозрівання.

Загальновідомі роботи із схрещування амурського сазана з коропом для отримання холодостійкої породи ставової риби. Підвищена зацікавленість амурським сазаном пов'язана із широким використанням у рибогосподарському виробництві ко-

ропово-сазанових гібридів. Доцільність їх розведення зумовлена ефектом гетерозису, що проявляється за комплексом ознак: підвищена життєстійкість, темп росту, стійкість до хвороб.

Багато робіт із гібридизації проведено серед риб амурського комплексу. Найбільш перспективними для господарського використання виявилися міжродові гібриди білого і строкатого товстолобиків [22]. Вживання їх личинок, мальків і цьоголіток вище, ніж у вихідних форм, вони більш вигідні для вирощування у ставах і під час обловів менш травмуються, ніж чисті види. Вони придатні також для поетапної акліматизації у водосховищах і озерах.

Близькосторіднене схрещування серед риб з погіршенням вихідних властивостей видів (імбридінг) спостерігається дуже рідко в абсолютно ізольованих водоймах.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Дайте визначення повноциклічної акліматизації гідробіонтів.
2. Дайте визначення неповноциклічної акліматизації гідробіонтів.
3. Проаналізуйте, в яких випадках ми маємо справу з повноциклічною акліматизацією гідробіонтів.
4. Проаналізуйте, в яких випадках ми маємо справу з неповноциклічною акліматизацією гідробіонтів.
5. Скільки фаз виділяють у процесі повноциклічної акліматизації гідробіонтів?
6. Охарактеризуйте кожну фазу повноциклічної акліматизації.
7. Укажіть тривалість кожної з фаз повноциклічної акліматизації гідробіонтів.
8. Від чого залежить тривалість процесу акліматизації нового виду у водоймі-реципієнті?
9. Які періоди виділяють у повноциклічній акліматизації гідробіонтів?
10. Укажіть тривалість повноциклічної акліматизації для гідробіонтів з різною тривалістю життєвого циклу.

11. Як впливають біотичні зв'язки виду-інтродуцента з аборигенами на тривалість його акліматизації у новій водоймі?
12. Яка ознака лежить в основі виділення типів акліматизації гідробіонтів?
13. Назвіть типи акліматизації. Охарактеризуйте кожен тип акліматизації гідробіонтів.
14. Розкрийте суть поняття активної акліматизації гідробіонтів для аквакультури.
15. Які заходи протекції застосовують для збільшення ефективності проведення акліматизації нових видів для аквакультури?
16. Яким чином використовують гібридизацію видів під час акліматизації гідробіонтів для аквакультуральної її форми?

ТЕМА 3

МЕТОДИ ВИБОРУ ФОРМ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ

1. Географічні методи вибору рекрутів.
2. Біоекологічні методи вибору рекрутів.
3. Вибір видів для акліматизації за господарською цінністю.
4. Вибір видів для акліматизації за біологічною вартістю.
5. Методи попередньої перевірки відібраних для акліматизації форм.

Вибір виду (рекрута) для акліматизації є першим етапом її теоретичної підготовки. Підхід до вибору рекрутів визначається метою акліматизації і є різним залежно від того, для чого здійснюється інтродукція: з метою поетапної акліматизації, культивування чи натуралізації виду у природних водоймах.

Розділяють географічні і біоекологічні методи вибору форм для акліматизації. Існують також методи відбору рекрутів за господарською цінністю та біологічною вартістю.

1. Географічні методи вибору рекрутів

Група географічних методів, які використовуються з метою вибору форм гідробіонтів для акліматизації базується на дослідженні ареалів поширення видів протягом всього їх історичного розвитку. Серед географічних методів виділяють метод аналогів, метод палеоареалів, метод потенційних ареалів (рис. 5).



Рис. 5. Географічні методи вибору форм гідробіонтів для акліматизації

Суть *методу аналогів* полягає у тому, що на основі ретельного вивчення комплексу природних умов існування виду, відбраного для акліматизації, підбирають для нього аналогічні місця за межами ареалу його поширення. При цьому для переселення використовують екотипи, які найбільше відповідають умовам водойми-реципієнта, перевагу віддають екологічним модифікаціям виду.

Метод аналогів застосовується для попереднього (наближеного) оцінювання придатності рекрута для інтродукції. У разі позитивного оцінювання можливості акліматизації намагаються знайти надійні методи відбору посадкового матеріалу.

Метод палеоареалів базується на дослідженні філогенетичного розвитку видів, відібраних для акліматизації. Протягом історичного часу існування виду його ареал може неодноразово змінюватися під впливом коливань клімату або інших факторів середовища. Пристосування до нових умов існування залишає свої сліди в комплексі

морфологічних і фізіологічних ознак особин. Таким чином, ареал поширення видів, як рослин, так і тварин, є функцією історичних і нині діючих чинників середовища у поєднанні з властивостями видів. Розглядаючи ареал поширення виду в історичному аспекті, можна за палеоареалами підшукати для сучасних форм відповідні умови життя в інших районах або водоймах і подолати бар'єри, які розірвали ареали видів.

Метод потенційних ареалів для підбору форм для акліматизації використовує дослідження рівня витривалості виду до нових незвичних умов існування і його здатності до адаптаційної мінливості.

Витривалість видів є ознакою, яка формується у процесі їх історичного розвитку і контролюється законами органічної еволюції. Цими ж законами контролюється і мінливість морфологічних та фізіологічних ознак. При цьому морфофункціональна мінливість не завжди супроводжується змінами витривалості. Ця теорія дозволяє вважати за можливе переселення видів в умови, які відрізняються від умов материнських водойм, але не виходять за «межі витривалості» інтродуцента. Ареал, який може займати вид відповідно своєї витривалості, називається потенційним. Величина потенційного ареалу залежить від можливостей, які мав вид до переселення, і сили конкуренції, яку він зустрине у новому середовищі.

2. Біоекологічні методи вибору рекрутів

В основі групи біоекологічних методів вибору форм для акліматизації лежить дослідження комплексу пристосувальних ознак виду до середовища існування, так званих, життєвих форм і потенційних властивостей видів, які можуть проявлятися за зміни градієнтів біотопів (рис. 6).



Рис. 6. Біоекологічні методи вибору форм гідробіонтів для акліматизації

Метод життєвих форм передбачає вивчення комплексів пристосувальних ознак, які забезпечують виживання представників тих чи інших видів у середовищі їх існування. Життєва форма формується у процесі історичного розвитку виду. Із цього випливає, що під впливом середовища існування види здатні змінювати свої вимоги до умов життя у відносно короткий термін, а тому можлива їх акліматизація в умовах, які відрізняються від материнських, але відповідають пройденому історичному шляху.

Метод потенційних властивостей видів базується на положенні про приховані спадкові еколого-фізіологічні властивості живих організмів, які можуть не проявлятися у сучасних умовах існування. У особин сучасних видів і у окремих їх популяцій проявляються тільки ті властивості, які необхідні у цих умовах існування, а потенційно зберігаються властивості, передані їм у спадок предками. За зміни середовища (або умов життя) можливий прояв прихованих рис, внаслідок чого збільшується

ся життєстійкість виду і розширюються його адаптивні та акліматизаційні можливості. Таким чином, у відібраних для інтродукції видів необхідно враховувати не тільки характерні для цієї екоморфи риси біології, екології і морфології, але і риси, які можуть проявитися у новому середовищі.

У процесі встановлення потенційних властивостей видів можна передбачити характер адаптацій і напрямок мінливості переселенців, тобто можна підібрати нове середовище згідно з їх адаптивними можливостями. Еколого-фізіологічний підхід до вибору інтродуцентів дозволяє використати адаптивні можливості особин на різних стадіях їх розвитку і виявити найвужчі зони адаптацій у різні періоди їх онтогенезу. Це має важливе значення для подолання найважчої фази акліматизації – фази адаптації посадкового матеріалу і його потомства до фізико-хімічних умов середовища. У подальшому, коли переселенець почне формувати свою популяцію, еколого-фізіологічні особливості переселеної екоморфи втрачають своє значення, оскільки під тиском нового середовища і природного відбору виникає нова екоморфа. Чіткий відбір певної екоморфи має значення і для посилення та закріплення яскраво виражених рис і властивостей, які цікавлять акліматизаторів, шляхом селекції або гібридизації.

3. Відбір видів для акліматизації за господарською цінністю

За цілеспрямованої акліматизації гідробіонтів, яку проводить людина з певною метою і за чітко розробленим планом, перш за все, увага звертається на господарську цінність рекрута.

Господарська цінність видів визначається різними показниками, які не можна порівняти між собою: одні об'єкти ціняться за смакові якості, інші – за високий вміст жирів, треті – внаслідок традиційних смаків місцевого населення.

Об'єктивним методом оцінювання господарської цінності обраного для акліматизації виду гідробіонтів є його оцінювання за біохімічним складом та виходом їстівних частин, тобто калорійністю і засвоюваністю як продукту харчування людини. За цими показниками визначається товарна цінність і вартість риби та інших гідробіонтів згідно з ДСТУ 2284-93 «Риба жива. Загальні технічні умови» (цей стандарт не поширюється на морські види гідробіонтів) та ДСТУ 3326-96 «Риба, морські безхребетні, водорості та продукти їх перероблення. Терміни та визначення».

Калорійність (енергетична цінність) встановлюється за сумарним вмістом жирів, білків і вуглеводів. Вміст останніх у об'єктах акліматизації становить не більше 1%, тому вони суттєво не впливають на калорійність. Білки рибних та морепродуктів характеризуються високою засвоюваністю (до 93-95%), яка значно переважає білки м'яса інших сільськогосподарських тварин. Висока засвоюваність білків пов'язана з невисоким вмістом серед них білків сполучних тканин, майже повною відсутністю еластину, легкою глютинізацією колагену. Ступінь засвоєння рибних і морепродуктів в організмі людини визначається також співвідношенням білків і жирів у їх тканинах. За відсутності або надто високого вмісту жирів у тканинах і органах риб, ракоподібних, молюсків і т. ін. засвоєння білків знижується. Рівень засвоєння жирів високий і становить 96-97%. Риб'ячий жир має рідку консистенцію і містить понад 80% ненасичених жирних кислот (від загальної їх кількості).

Для об'єктів акліматизації, які будуть використовуватися як продукти харчування людини, важливе значення має їх біологічна повноцінність, тобто здатність речовин хімічного складу забезпечувати формування пластичного резерву організму людини.

Для встановлення харчової цінності рекрутів визначають азотисту фракцію і амінокислотний спектр білків, жирнокислотний і груповий склад ліпідів, ступінь їх окиснення, а також вміст мінеральних речовин і вітамінів в об'єкті дослідження.

Цінність об'єктів акліматизації, як продуктів харчування, відображає, в першу чергу, якість білкового компоненту,

пов'язаного із збалансуванням його амінокислотного складу, а також здатність його максимально перетравлюватися, засвоюватися і використовуватися організмом людини. Для визначення харчової цінності об'єкта акліматизації досліджується амінокислотний склад його білків і порівнюється з ідеальною шкалою амінокислот, яка відображає склад гіпотетичного білка, повністю збалансованого за вмістом амінокислот, розробленою об'єднаним експертним комітетом ФАО / ВОЗ (табл. 2). Це порівняння становить метод амінокислотного скору. Лімітуючою щодо поживної цінності вважається амінокислота, скор якої має мінімальне значення.

Таблиця 2

**Амінокислотна шкала, рекомендована ФАО/ВООЗ
для розрахунку амінокислотного скору
«за ступенем адекватності»**

Амінокислоти	Граничний рівень	
	мг на 1 г білка	мг на 1 г азоту
Ізолейцин	40	250
Лейцин	70	440
Лізин	55	340
Метіонін + цистин	35	220
Фенілаланін + тирозин	60	380
Треонін	40	250
Триптофан		
Валін	50	310

Розрахунок амінокислотного скору здійснюється як визначення відсоткового вмісту кожної амінокислоти у досліджуваному білку за шкалою ФАО / ВООЗ за формулою:

$$\text{Скор для АК}_x = \frac{\text{мг АК}_x \text{ у 1 г досліджуваного білка}}{\text{мг АК}_x \text{ в 1 г ідеального білка}} 100\%$$

Існують й інші способи оцінювання якості білка: загальний вміст амінокислот, коефіцієнт ефективності білка, коефіцієнт використання білка.

Поряд з білками харчову цінність риб і безхребетних обумовлюють ліпіди. Якість ліпідного складу визначається наявністю в них фосфатидів, поліненасичених жирних кислот і вітамінів за ліпідним скором. Для жирнокислотного складу ліпідів цінних видів гідробіонтів характерний високий вміст кислот з п'яти і шести подвійними зв'язками, які забезпечують ефективний ліпідний обмін, проникливість капілярів і зниження рівня холестерину у крові людини, що дозволяє віднести м'ясо риб і безхребетних до дієтичних і лікувально-профілактичних продуктів харчування.

У зв'язку з тим, що вуглеводи присутні в їстівних частинах рибних продуктів у незначній кількості, вони мало впливають на їх поживну цінність, вуглеводного скору, як правило, не проводять. Аміноцукри і полімери, які їх містять, характеризуються високою біологічною активністю і мають інгібуючий вплив на негативні процеси в обміні речовин людини.

Мінеральні речовини, які містяться в об'єктах акліматизації, диференціюють на біологічно активні компоненти – Cu, Zn, Sn, Se, Fe, Ni, Cr, Al, Mn, Co, F і J та групу речовин, роль яких ще до кінця не встановлено, – B, Mo, V, Si, Br. Регламентация вмісту мінеральних речовин у рибних продуктах здійснюється державними стандартами щодо якості продуктів харчування ДСТУ 2284-93 «Риба жива. Загальні технічні умови» та ДСТУ 3326-96 «Риба, морські безхребетні, водорості та продукти їх перероблення. Терміни та визначення».

За інтегральним скором щодо перерахованих вище складових якості продуктів харчування і визначають господарську цінність об'єкта акліматизації.

Якщо об'єкт акліматизують цілеспрямовано для отримання певного виду сировини оцінювання його господарської цінності проводитиметься за вмістом цільового сировинного компонента.

4. Відбір видів для акліматизації за біологічною вартістю

Під час вибору видів гідробіонтів для повноциклічної цілеспрямованої акліматизації аж до фази натуралізації необхідно враховувати їх біологічну вартість.

Під *біологічною вартістю* організму розуміють співвідношення загальних витрат органічних ресурсів (кормів), що пішли на ріст і розвиток особин, включених у трофічний ланцюг, до величини та швидкості оплати цих витрат його кінцевою ланкою.

Популяція інтродуцента оплачує понесені водоймою кормові витрати приростом своєї біомаси, а швидкість дозрівання особин впливає на оборотність органічної речовини і отримання промислової продукції, тобто органічна речовина виступає у ролі змінного капіталу водойми, а кормові ресурси – оборотного.

Оплата витрачених кормових ресурсів може здійснюватися за рахунок:

- 1) величини вагового приросту особин (довгоциклічні гідробіонти здатні нарощувати велику масу);
- 2) збільшення чисельності популяцій за мінімального приросту особини за одиницю часу (короткоциклічні гідробіонти мають дуже численні популяції);
- 3) збільшення біомаси за рахунок обох цих показників (середньоциклічні гідробіонти).

Оплата корму особиною виражається кормовим коефіцієнтом або енергетичним показником.

Кормовий коефіцієнт (K_k) – це відношення кількості одиниць затрачених кормів до кількості одиниць маси, яку набирає об'єкт акліматизації;

Енергетичний показник (K_2) – це відношення кількості затраченої енергії використаних кормів до кількості енергії, акумульованої в організмі.

Таким чином, для визначення біологічної вартості виду важливе значення має продуктивність його особин, тривалість їх дозрівання та те, яке місце в екосистемі займе інтро-

дучент, тобто коли і яким чином він оплатить витрати кормів і які витрати понесе водойма за його появи (рис. 7).

Продуктивність особин певного виду гідробіонтів оцінюють за соматичним коефіцієнтом продуктивності (СКП), який отримують у результаті порівняння середніх річних приростів маси особин риби (або безхребетних) одного трофічного рівня, взятих за період їх дозрівання з тривалістю цих періодів.

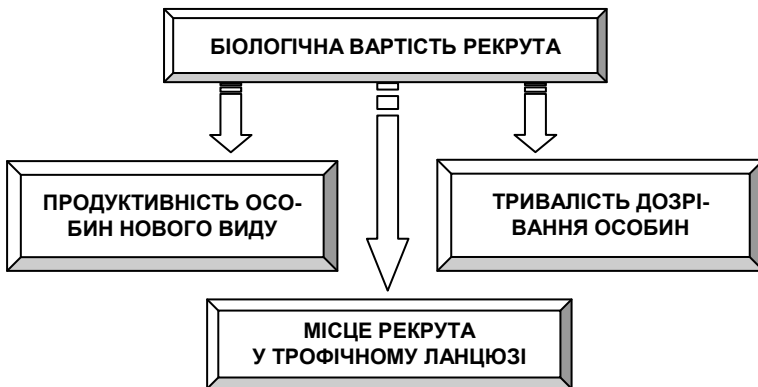


Рис. 7. Складові біологічної вартості рекрутів

Характер живлення гідробіонтів відображається на темпі їх росту таким чином: зоопланктонофаги, які витрачають на міграції і добування їжі величезну кількість енергії, більш тугорослі, ніж бентофаги і хижаки, які поїдають крупніший і концентрований корм.

За соматичним коефіцієнтом продуктивності серед планктонофагів найбільш продуктивні пелядь, оселедці, шемай; серед бентофагів – сазан, вирезуб, кутум, камбалкалкан; серед хижаків – лососеві і сом; менш продуктивні, але маючи значну потенційну можливість росту – смугастий окунь і судак.

Лососі найбільш продуктивні серед хижаків холодної зони і конкурують у цьому відношенні з представниками теплих зон і навіть ганоїдними. Серед лососевих найпродуктивнішою є горбуша, а найменш продуктивним – європейський благородний лосось.

Будь-який організм займає певний трофічний рівень і його існування залежить від витрати кормів на всіх організмів, включених у трофічний ланцюг. Чим далі стоїть інтродуцент від первинної ланки, тим більше його «біологічна вартість».

Важливо знати, в яку ланку трофічного ланцюга вводиться новий вид. При цьому необхідно визначити, прискорить чи уповільнить його поява колообіг речовин у трофічних ланцюгах і у водоймі загалом.

Прискорюють процеси колообігу речовин у водоймах короткоциклічні види, серед риб найбільш динамічні – планктонофаги. Економлячи на прирості тіла, короткоциклічні риби витрачають енергію кормів на моторику і формування статевих продуктів. Внаслідок швидкої зміни поколінь і високої елімінації окремих генерацій такі риби легше переносять зміну екологічних умов, швидше адаптуються і набувають морфо-фізіологічних змін, тому виявляються надзвичайно життєстійкими в нових умовах. Вони без допомоги людини займають відповідні біотопи і, характеризуючись величезною кормовою пластичністю, конкурують з іншими мешканцями водойми. Проте, не дивлячись на біологічну «дешевизну», короткоциклічних риб без спеціального призначення переселяти недоцільно, щоб не подовжувати харчовий ланцюг і не вводити трофічного конкурента аборигенам.

Вселення дрібних тугорослих, короткоциклічних хижаків майже завжди призводить до зниження якості і кількості промислової продукції. Вони виїдають дрібні, потрібні іншим риbam корми, ікру, личинок і молодь риб, швидко нарощують чисельність, а самі мало використовуються як корм і в промислі.

Швидкорослі і швидкодозріваючі хижаки мають найвищий СКП (лососеві), вони часто вводять у колообіг речовин додаткові ресурси (малоцінних і смітних риб), збільшуючи

оборотний капітал, сприяють прискоренню обороту і, як правило, покращують якість промислової продукції.

Середньо- і довгоциклічні види не можуть швидко адаптуватися до нових умов і нарощувати чисельність популяції. Вони менш конкурентоспроможні і часто поступаються своїм життєвим простором скоростиглим видам. Вони із самого початку появи у водоймі потерпають і від пресу промислу, а тому потребують різних заходів для підтримання щільності створюваної популяції.

Найрентабельнішими з погляду біологічної вартості є мирні види з середньою тривалістю життєвого циклу (3-6 років) і високим ваговим ростом особин (високим СКП). До таких належать бентофаги – вартість їх харчових ланцюгів у двічі-тричі дорожче, ніж планктонофагів, а період оплати (період статевого дозрівання) подовжений. Внаслідок цього харчові ланцюги довгоциклічних риб і безхребетних біологічно дорожчі (сазан, вусань, осетрові, краб тощо), а соматично ці риби продуктивніші і цінніші в харчовому відношенні.

Особливе місце за цінністю і біологічними властивостями займають осетрові. Вони мають величезний потенціал росту, але через надзвичайно довгий період дозрівання їх СКП знижений. Вони оплачують витрати кормів через десятки років і уповільнюють оборотність органічної речовини у водоймах. До того ж для активного росту їм потрібні величезні пасовища з високою щільністю кормових організмів. Випас їх може бути рентабельним у великих водоймах або у господарствах, де можна підгодовувати риб і знімати продукцію у будь-який зручний час.

Існує різниця в принципах відбору гідробіонтів за біологічною вартістю для натуралізації в природних водоймах і для поетапної акліматизації в аквакультурі.

Для натуралізації, як правило, обирають об'єкти швидко дозріваючі з високим темпом накопичення маси або численними популяціями, оскільки вони підпадуть під експлуатацію, яка доцільна після дозрівання.

Для аквакультури і за товарного вирощування можуть бути вигідні риби з високим темпом росту. Тривалість періоду їх дозрівання і чисельність популяції не мають великого

значення, оскільки в нагульних господарствах і водоймах продукцію можна знімати в будь-який час після досягнення рибою товарної цінності.

5. Методи попередньої перевірки відібраних для акліматизації форм

Відібрана у першому наближенні форма для переселення повинна пройти екологічну перевірку. Перевірку рекрутів проводять методом інтродукції філогенетичних комплексів або методом біоекологічного аналізу властивостей видів.

Метод інтродукції філогенетичних комплексів полягає у тому, що корисні види одного роду або родини з різних природно-кліматичних зон поміщають в однорідні умови. З них за реакцією переселенців на нові умови вибирають найбільш відповідні види для інтродукції. Метод може бути застосований для екологічної перевірки малорухливих або прикріплених гідробіонтів.

Метод біоекологічного аналізу властивостей видів передбачає, що перевірка екологічної витривалості рекрута може бути здійснена шляхом ставлення широких експериментальних досліджень у лабораторних і природних умовах. Для проведення перевірки вибирають низку життєво важливих чинників нового водного середовища існування виду (температура води, освітлення, солоність, кисневий режим тощо) і досліджують набір градацій цих факторів та ступінь виживання інтродуцентів за різних співвідношеннях обраних градацій. Добре поставлений експеримент допомагає підвищити результативність інтродукцій і передбачати результати перших двох фаз акліматизації гідробіонтів.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть і охарактеризуйте географічні методи вибору форм для акліматизації.
2. У чому полягає суть вибору рекуртів для акліматизації методом аналогів?
3. Яким чином підбирають види для акліматизації, використовуючи метод палеоареалів?
4. Як підібрати рекуртів для акліматизації за допомогою методу потенційних ареалів?
5. Назвіть і охарактеризуйте біоекологічні методи вибору форм для акліматизації.
6. Що таке життєва форма і яким чином можна відібрати види для акліматизації, використовуючи життєві форми гідробіонтів?
7. Як підібрати рекуртів для акліматизації, використовуючи метод потенційних властивостей видів?
8. Розкрийте принцип вибору форм для акліматизації за господарською цінністю.
9. Вкажіть об'єктивний критерій господарської цінності видів для проведення акліматизаційних робіт.
10. Вкажіть складові поживної цінності об'єктів акліматизації як продуктів харчування людини?
11. Що таке амінокислотний скор і як його використовують для оцінки поживної цінності об'єктів акліматизації?
12. Що таке ліпідний скор і як його використовують для оцінки поживної цінності об'єктів акліматизації?
13. Які складові включає інтегральний скор для оцінки поживної цінності об'єктів акліматизації?
14. Розкрийте принцип вибору форм для акліматизації за біологічною вартістю.
15. Укажіть складові частини біологічної вартості рекуртів.
16. Як оцінюють продуктивність рекуртів для встановлення їх біологічної вартості.

17. Як відбивається на біологічній вартості рекрутів тривалість їх дозрівання?
18. Як відбивається на біологічній вартості рекрутів місце їх розташування у харчовому ланцюзі?
19. Які види є найбільш рентабельними для проведення акліматизації за біологічною вартістю?
20. Які види є найменш рентабельними для проведення акліматизації за біологічною вартістю?
21. Укажіть, які методи використовують для попередньої перевірки відібраних для акліматизації форм.
22. У чому полягає суть перевірки рекрутів методом інтродукції філогенетичних комплексів?
23. У чому полягає суть перевірки рекрутів методом біоекологічного аналізу властивостей видів?

ТЕМА 4

ПРИЙМАЛЬНА ЄМКІСТЬ ВОДОЙМ-РЕЦИПІЄНТІВ

1. Поняття приймальної ємкості водойм-реципієнтів. Екологічна і біотична ємкість.
2. Фактори, що визначають екологічну ємкість водойм-реципієнтів.
3. Фактори, що визначають біотичну ємкість водойм-реципієнтів.
4. Оцінювання біотичної ємкості водойм-реципієнтів за типами трофічної організації гідробіоценозів.

1. Поняття приймальної ємкості водойм-реципієнтів. Екологічна і біотична ємкість

Вид-інтродуцент може прижитися і утворити чисельну популяцію у новій водоймі, якщо без спротиву ввійде в гідробіоценоз і якщо екосистема водойми-реципієнта прийме його та забезпечить всім необхідним для нормального перебігу процесів його життєдіяльності: росту, розвитку, дозрівання та розмноження. Тому перед інтродукцією нового виду в обрану для акліматизації водойму важливо визначити її приймальну ємкість. Приймальну ємкість водойми-реципієнта визначає здатність екосистеми забезпечити виживання і формування нової популяції виду-інтродуцента, яка буде здатна самовідтворюватися, внаслідок чого сформується промислова чисельність вселеного виду. Це так звана ємкість нового ареалу поширення виду.

Ємкість нового ареалу поширення виду визначається об'ємом біотопу зі сприятливими для нього фізико-хімічними умовами середовища, наявністю резервів кормів, структурою і

рівнем організації співтовариств. Оскільки середовище існування вселеного виду формується абіотичними і біотичними факторами, виділяють екологічну і біотичну ємкість водойми-реципієнта. Серед біотичної ємкості розрізняють власне біотичну і кормову ємкість, оскільки остання в першу чергу визначає напруту конкурентних міжвидових та внутрішньовидових взаємовідносин інтродуцентів.

Екологічна ємкість водойми-реципієнта визначатиме темп росту і швидкість дозрівання особин вселеного виду, біотичну ємкість – чисельність і біомасу новоствореної популяції.

2. Фактори, що визначають екологічну ємкість водойм-реципієнтів

Найважливішими факторами, які визначають екологічну приймальну ємкість водойм-реципієнтів, є тимчасові і просторові показники та межі, що окреслюють сприятливі для інтродуцента умови біотопу, який заселяється.

До них належать:

- тривалість сезонів року зі сприятливою сонячною радіацією, температурним, сольовим та гідрологічним режимами;
- розміри районів зі сприятливими гідрохімічними умовами і відповідним субстратом;
- розміри якісних нерестовищ і пасовищ, доступна протяжність міграційних шляхів.

Від цих факторів залежить величина ареалу поширення вселенця у новому місці проживання.

3. Фактори, що визначають біотичну ємкість водойм-реципієнтів

Найважливішими факторами, які визначають біотичну приймальну ємкість водойм-реципієнтів, є:

- ступінь видового насичення гідробіоценозів;
- об'єм і сила внутрішньовидової і міжвидової конкуренції;
- прес ворогів;
- наявність паразитів та інфекційних захворювань.

Кормова ємкість водойм-реципієнтів, як частина біотичної ємкості, являє собою оцінювання запасів відповідних кормових організмів, насиченість і розгалуженість харчових ланцюгів, швидкість оборотності органічної речовини у водоймі та трофічними ланцюгами.

4. Оцінювання біотичної ємкості водойм-реципієнтів за типами трофічної організації гідробіоценозів

Можливості будь-якого середовища існування підтримувати життя обмежені. Надмірна різноманітність видового складу може призвести до перенаселення гідробіоценозів, загострення конкуренції, погіршення росту і вгодваності особин. У такому разі вселення нового виду не призведе до збільшення продуктивності водойми. Але водночас в угрупованнях з великою різноманітністю видів ефективніше використовуються корми і біологічна продуктивність трофічних рівнів підвищується.

Промислова продуктивність водойм не завжди супроводжує біологічну і може знизитися:

а) якщо вид, що вселяється, виявився непромисловим або гіршої якості, ніж аборигени;

- б) якщо вид, що вселяється, вступив у конкурентні взаємовідносини з цінним аборигенним видом;
- в) якщо знизився темп оборотності органічної речовини в харчових ланцюгах водойми внаслідок повільного темпу накопичення маси тіла переселенця і подовженого періоду його дозрівання;
- г) якщо вселенець подовжив харчовий ланцюг і не прискорив віддачу і величину кінцевої продукції.

Коли чисельність популяцій гідробіонтів у водойми-реципієнті регулюється внутрішніми, залежними від їх щільності чинниками, то збільшення продуктивності водойми шляхом акліматизації практично не можливе.

Поповнення водойми новими видами доцільне, коли в ній змінилися режими та порушилися умови життя для аборигенів, і вводиться рекрут, цінніший, ніж аборигени, або такий, що більш повно використовує біотоп та кормові ресурси.

Ступінь біотичної ємкості окремих водних екосистем оцінюють за наявністю кормової напруги на різних трофічних рівнях. Для цього здійснюють комплексне дослідження гідробіологічного режиму водойми-реципієнта та розраховують біомасу організмів, які складають кожен трофічний рівень. Наявність чи відсутність кормової напруги за трофічних рівнях харчових ланцюгів водойми-реципієнта дозволяють визначити схеми К. Уатта (1971). Ці схеми являють собою схематичне зображення ступеня насичення окремих трофічних рівнів у гідробіоценозі (рис. 8).

За рівнем насичення та наявністю кормової напруги на трофічних рівнях гідробіоценозів виділяють шість типів угруповань (рис. 9, кольоровий додаток).

У екосистемах А, D, E, F передбачається значний розвиток першої ланки трофічного ланцюга – фітопланктону чи вищої водяної рослинності.

У першому випадку (А) її використовує мала кількість консументів першого порядку і тому приймальна ємкість цієї ланки велика. Ланку консументів 2-го порядку не переобтяжено, харчова конкуренція відсутня. Намічається значна біотична ємкість другої і третьої ланок трофічного ланцюга. Біосистеми нестійкі і легко приймають прибульців. За акліматизаційних робіт

доцільним є вселення рослиноїдних видів та, через певний час, хижаків.

У екосистемі D друга ланка трофічного ланцюга насичена і спостерігається кормова конкуренція серед рослиноїдних. Хижаків замало, вони не контролюють чисельність консументів 1-го порядку. Для таких екосистем доцільним є вселення хижаків-біомеліораторів, які б контролювали чисельність рослиноїдних і забезпечили б додатковий вихід промислової продукції. Гарні результати у цьому випадку дає застосування одночасно з акліматизаційними роботами екологічно виправданих і економічно вигідних норм удобрення для збільшення потужності розвитку першої ланки трофічного ланцюга.

У екосистемі E друга ланка – рослиноїдні, мало насичена, в цю ланку можна ввести корисні для людини види і одержати кінцеву продукцію через рослиноїдних риб. У подібних водоймах потужно розвиваються рослини (фітопланктон і фітобентос), але використовують їх мінімально. За спрямованого формування складу корисних консументів – риб-фітофагів (тиляпії, швидкорослі індійські і амурські риби) можна досягти високої промислової продуктивності за незначних енергетичних затрат. Приймальна ємкість першої ланки цих екосистем особливо велика.

Екосистема F найбільш насичена видами, харчові відношення складні на всіх трофічних рівнях, резерви кормів мінімальні. Такі гідробіоценози гранично стабільні, чисельність видів у них регулюється внутрішніми факторами (щільністю популяцій), ввести новий вид шляхом акліматизації практично неможливо.

Таким чином, чим багатше і різноманітніше угруповання рослин і тварин, чим складніші їх харчові зв'язки, тим стабільніше система і тим менше в ній резервів кормів, а отже, тим важче проникнути в неї або утворити численну популяцію корисному інтродуценту.

Приймальна біотична ємкість екосистем типу B і C обмежена внаслідок збіднення першої ланки трофічного ланцюга – мала інтенсивність утворення первинної продукції за рахунок низького рівня розвитку фітопланктону, фітобентосу і вищої водної рослинності. Такі екосистеми потребують удобрення для

зміцнення перших трофічних ланок (оліготрофні озера), а потім акліматизації організмів 2-ої і 3-ої трофічних ланок.

Таким чином, чим менша кількість видів населяє водойму, чим більшої чисельності досягають окремі види, тим менш стійка екосистема, майже завжди є резерви кормів, у цьому випадку вселенці легко долають опір аборигенів і часто утворюють потужні популяції, які можна використовувати у промислі чи як кормові ресурси.

У наших внутрішніх водоймах склад біоценозів з промислової точки зору незадовільний. Запаси багатьох цінних видів визначаються зовнішніми факторами (обмеженими нерестовими і нагульними угіддями, несприятливим сольовим або температурним режимами, коливаннями рівня води і тощо). Внаслідок нераціонального використання біоресурсів виникають надлишки корму на окремих трофічних рівнях, екосистеми втрачають стійкість або їх стійкість підтримується за рахунок розвитку короткоциклічних біологічно «дешевих» видів. У таких випадках шляхом розведення і акліматизації нових продуктивних видів можна істотно збільшити промислову продуктивність водойм.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Дайте визначення терміну «приймальна ємкість» водойм-реципієнтів.
2. Яке значення має приймальна ємкість водойм-реципієнтів для позитивного результату акліматизаційних робіт?
3. З якою метою визначають приймальну ємкість водойм-реципієнтів?
4. За якими ознаками виділяють екологічну і біотичну приймальні ємкості водойм-реципієнтів під час проведення акліматизації гідробіонтів?
5. Назвіть основні фактори, які визначають екологічну приймальну ємкість водойми-реципієнта.

6. Назвіть основні фактори, які визначають біотичну приймальну ємкість водойми-реципієнта.
7. Яке значення для акліматизації нового виду має екологічна ємкість водойми-реципієнта?
8. Як пов'язана екологічна приймальна ємкість водойми-реципієнта з ареалом поширення нового виду?
9. Яке значення для акліматизації нового виду має біотична ємкість водойми-реципієнта?
10. Яке значення під час визначення біотичної ємкості водойми-реципієнта має кормова напрута на різних ланках трофічних ланцюгів?
11. Яким чином дозволяють установлювати величину біотичної ємкості водойм-реципієнтів харчові схеми К.Уатта?
12. Скільки типів гідробіоценозів за рівнем насичення та наявністю кормової напрути на трофічних рівнях виділяють?
13. Охарактеризуйте типи гідробіоценозів за біотичною ємкістю за допомогою схем К. Уатта.
14. Наведіть приклади різних типів гідробіоценозів за рівнем насичення та наявністю кормової напрути на трофічних рівнях.
15. Розгляньте можливість введення нових видів на трофічні рівні в різних типах гідробіоценозів, виділених за трофічними схемами К.Уатта.
16. Коли отримання позитивного результату акліматизації гідробіонтів практично не можливе?
17. Які екосистеми за типом трофічних взаємовідносин між їхніми компонентами є найбільш стійкими і не дозволять ввести нові види гідробіонтів шляхом акліматизації?
18. Які екосистеми за типом трофічних взаємовідносин між їхніми компонентами є найменш стійкими і за рахунок акліматизації нових високопродуктивних видів дозволяють значно підняти свою продуктивність?
19. Які заходи здатні збільшити біотичну ємкість гідробіоценозів?
20. Які фактори найчастіше обмежують біотичну ємкість внутрішніх водойм України?

МОДУЛЬ 2

ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ

ТЕМА 1

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ВІДБОРУ РЕКРУТІВ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ

1. Відновлення зв'язків інтродуцентів з абіотичним середовищем водойми вселення.
2. Відновлення зв'язків інтродуцентів з біотичним середовищем водойми вселення.

Успіх акліматизації гідробіонтів залежить від видових особливостей рекрутів і зовнішнього середовища, з яким особини і популяції переселенців матимуть тісний контакт.

Вибираючи об'єкт для переселення, важливо знати, чи маємо ми справу з типовими представниками виду або підвиду, чи з його екологічними модифікаціями (екологічні, географічні морфи, раси, стада тощо). Важлива їх екологічна пластичність, фізіологічні і генетичні передумови мінливості або можливості пристосування до нових умов середовища. Перевагу віддають екологічним модифікаціям видів, оскільки вони мають хитку спадковість і більш схильні до мінливості, що дозволяє швидше і успішніше пристосовуватися до нових умов існування.

У новому біотопі відновлення зв'язків із середовищем існування у переселенців відбувається, перш за все, за лінією задоволення потреб обміну речовин. Відсутність або дефіцит елементів, необхідних для обміну речовин, призводить організм до загибелі. Виживання переселених особин можливе лише тоді, коли фізіологічні процеси в організмі в нових умовах будуть забезпе-

чені необхідними елементами живлення на всіх етапах його розвитку.

У зв'язку з цим вселення нових видів у водойми-реципієнти доцільне лише після проведення детального обстеження останніх на предмет відповідності екологічним вимогам відібраних рекрутів. Оцінювання відповідності проводять згідно СОУ 05.01-37-385:2006 «Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми», який розроблено на основі ГОСТу 15.32-87 «Охорона природи. Гідросфера. Вода для рибоводних підприємств. Загальні вимоги і норми», ГОСТу 17.1.5. 05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков» та ГОСТу 27065-86 (СТ СЭВ 5184-85) «Качество вод. Термины и определения».

Головною метою цього стандарту є встановлення нормованих показників якості води для вирощування різних видів риб у рибогосподарських підприємствах. Згідно із загальними вимогами вода водойм-реципієнтів має задовольняти таке:

- відповідати нормам, що сприяють збереженню нового виду;
- забезпечувати високий рівень плодючості гідробіонтів;
- відповідати біологічним особливостям видів риб, яких вирощують чи переселяють;
- забезпечувати необхідний рівень розвитку природної кормової бази для риб;
- не бути джерелом захворювання риб, яких розводять чи переселяють.

Контроль якості води у водоймах-реципієнтах здійснюється згідно з міжнародними стандартами: ISO 6107, який встановлює терміни і визначення, що використовуються під час оцінювання якості води; ISO 5667-2, що є керівництвом методами відбору проб води, донних відкладів і мулів для аналітичних досліджень; ISO 5667-3, який встановлює загальні вимоги до консервації і зберігання проб води з різних джерел та є керівництвом ідентифікації і приймання зразків в аналітичні лабораторії.

Відбір зразків для аналізу здійснюється таким чином, щоб зразок адекватно відображав якість води всієї водойми і можна бу-

до отримати інформацію про зразок від моменту відбору і до отримання завершальних результатів аналізів.

1. Відновлення зв'язків інтродуцентів з абіотичним середовищем водойми вселення

Для підтримки енергетичного обміну і загальної життєдіяльності холоднокровним водним організмам із зовнішнього середовища необхідні: **кисень** для енергетичного обміну і **солі** для процесів осморегуляції. Все інше вони отримують з кормами.

Якість кисню, розчиненого у воді, як правило, залишається постійною і тому він споживається організмом (у сприятливих умовах) безперешкодно. Але кількість кисню може знаходити різких коливань. Потреба в кисні гідробіонтів залежить від їх видової специфіки, стадії розвитку, розмірів особин та їх активності. За вимогливістю до кисню гідробіонтів ділять на дві групи:

а) оксифільні (стенооксифільні) види – надзвичайно вимогливі до вмісту кисню у воді, виживають за його парціального тиску не нижче 50-80 мм рт. ст., що відповідає його вмісту у воді на рівні 2,3 мг/л, або 30-40% насичення прісної води за температури 20°С. До таких організмів належать лососеві (форель, лососі), окуневі (судак, смугастий окунь), з безхребетних: гамариди прибічної зони, мізиди, деякі краби, лангусти;

б) евриоксифільні (евриоксифільні) види – відносно легко переносять коливання парціального тиску кисню і здатні існувати за мінімальних його кількостей – близько 1 мг/л за парціального тиску близько 20 мм рт. ст., або 20% насичення киснем прісної води за температури 20°С. До евриоксифільних належать риби стоячих вод і безхребетні, які знаходяться у ґрунті.

Серед риб, які входять до списків інтродуцентів, немає видів, здатних хоча б тимчасово існувати без кисню. Надзвичайно чутливі до газового режиму ракоподібні. Але серед безхребетних є види молюсків, черв'яків тощо, які здатні тривалий час переноси-

ти дефіцит кисню. Молюски можуть виживати без кисню від 4 – 7 до 100 год. і більше.

Під час проведення акліматизаційних робіт особлива увага звертається на вимогливість до вмісту кисню у воді та фізіологічну витривалість щодо коливань парціального тиску кисню риб і ракоподібних. Для цього визначають рівень споживання кисню організмами (табл. 3), які знаходяться в активному стані (активний обмін) під впливом різних факторів середовища (температура, солоність тощо), на різних етапах розвитку, а також встановлюють критичні порогові значення насичення води киснем для окремих видів (табл. 4), які знаходяться в різних умовах середовища, особливо під час їх транспортування.

За вимогливістю до сольових режимів водойм, гідробіонти, з якими працюють акліматизатори, представлені видами прісноводного, солонуватоводного і морського походження. Серед них є стеногалінні і евригалінні форми. Перші важко, а другі відносно легко переносять зміну сольового складу вод. Небагато видів здатні виживати у всьому сольовому діапазоні від 0 до 300‰.

Таблиця 3

Споживання кисню в сприятливих сольових і температурних умовах для деяких безхребетних

Вид	Температура, °С	Солоність води, ‰	Споживання кисню, мл/г за год	Кисневий поріг, мг/л
Ракоподібні:				
мізиди	20-22	0,2-10,0	0,34-0,53	1,5-2,0
гамариди	15-20	12,5	0,43-0,55	1,0-2,0
креветки	19	12,5	0,32	1,0-1,5
Молюски:				
перлівниця	19	0,2	0,022	1,5
гідробія	19	10	0,072	1,5
макома	19	5,5	0,018	1,5
монодакна	20	5-7	0,045	1,5

* Карпевич О.Ф., 1975

**Критичні і порогові значення вмісту кисню у воді
для деяких видів риб**

Вид риби	Температура, °С	Вміст кисню у воді, мг/л	
		критичний	пороговий
Райдужна форель	1-1,4	-	1,07-0,56
Лосось (молодь)	-	-	0,93-1,32
Пелядь озерна	15	1,73	1,85
Судак	18	3,6-4,3	2,9-2,14
Кефаль	18-20	2,9-3,6	1,1-2,1
Бичок-кругляк	24	1,4-2,1	0,7-0,86
Короп (дворічки)	2,5-5	-	0,3
Короп (цьоголітки)	4,8-7,4	-	0,3-0,33

* Карпевич О.Ф., 1975

Прісноводні гідробіонти у більшості випадків здатні переносити значні коливання солоності.

Безхребетні можуть адаптуватися до солоності вод у межах від 0,01 до 7,5‰. Сольовий діапазон молюска *Unio pictorum* – 0-2,5‰; коловерток *Asplanchna priodonta* – 0-5‰; *Brachionus pala* – 0-6‰; олігохет *Limnodrilus* – 0-7,5‰; циклопа *Cyclops strenuus* – 0-7‰ тощо.

Адаптивність коропових проявляється в межах 0-12‰, окуневих 0-14; осетрових – 0-18 і 0-36‰, лососевих – 0-36‰.

Широка евригалінність властива дорослим або цілком сформованим особинам, молодь більш чутлива до сольового режиму і відає перевагу прісним або слабо солоним водам (0-3‰).

Через різну чутливість риби до солоності в онтогенезі виникли прохідні і напівпрохідні стада в морських басейнах (осетрові, лососеві, оселедцеві, коропові, окуневі). Проте, не дивлячись на тривале (багато тисячоліть) існування прохідних і напівпрохідних форм риби, їх властивість – перехід з прісної води в солону і назад, – слабо закріплено або зовсім не закріплено природним відбором і вона не є спадковою ознакою. Прохідні і напівпрохід-

ні риби легко утворюють туводні стада (лящ, судак) і форми (сигові, осетрові та ін.), залишаючись в прісній воді протягом всього біологічного циклу.

Вимоги прісноводних риб до сольових умов у період розмноження дуже суворі і спадково закріплені. У природних умовах вони не піддаються зміні, і нерест відбувається в типово прісних водах.

Сольовим рубежем між прісною і морською фаунами вважається солоність 5-8‰ (Хлебович, 1971).

Морська фауна більш евригалінна і проявляє адаптації в межах 5-47‰, але не переносить прісну воду, особливо в період розмноження.

Найбільш стеногалінними є голкошкірі, брахіоподи, багато молюсків і ракоподібні. З риб типово стеногалінними є тунці, зубатки, нототенія.

До евригалінних видів належать кефалеві, камбалові, які адаптуються до води солоністю від 18 до 40‰. Дорослі особини і мальки, що добре сформувалися, здатні проникати в опріснені (10-12‰) і навіть прісні води.

Таким чином, від мінералізації води у водоймі-реципієнті залежить видовий склад можливого акліматизаційного фонду і нормальний перебіг розвитку певних груп тварин. Чим менше солоність вод, тим більш бідне населення і тим менше продуктивність 2 і 3-ї ланок харчового ланцюга.

Завдяки пластичності солонуватоводних видів та їх здатності виживати у водах проміжної солоності (0,5-17‰) і навіть у прісних водах багато безхребетних увійшли до основного акліматизаційного фонду кормових організмів і ними заселена велика кількість прісних і солонуватих водойм.

Зміна видових властивостей інтродуцентів можлива і за рахунок включення в їх обмін речовин якісно нових елементів середовища, здатних замінити втрачені організмом зв'язки з середовищем материнської водойми. Встановлено, що у водах океанічного типу в процесі осморегуляції гідробіонтів найбільш активну участь беруть хлорні солі (NaCl, KCl), а в солонуватих водах помітну роль виконують і менш активні двовалентні сполуки кальцію і магнію. Наявність двовалентних іонів Ca²⁺ та Mg²⁺ пом'якшує дію одновалентних, і сольовий обмін у гідробіонтів у

водах прісноводного типу відбувається у більш широкому сольовому діапазоні, ніж у воді океанічного типу. Одновалентні іони солей окреслюють мінімальний сольовий діапазон витривалості виду, а двовалентні – максимальний.

Найбільш лабільним у цьому відношенні є процес осморегуляції у морських і солонуватоводних організмів, про що свідчить інтенсивне проникнення морських видів у солонуваті води і солонуватих у прісні.

Класичним прикладом може бути дрейсена (*Dreissena polymorpha* L.) солонуватоводного походження. У її осморегуляторний механізм включилися двовалентні іони, що сприяло подоланню нею сольового бар'єра між солонуватими і прісними водами. Дрейсена сьогодні населяє солонуваті і прісні води. Проте перебудова осморегуляторного процесу дрейсени з солонуватоводного на типово морський з різким переважанням у воді одновалентних хлоридних іонів виявилася неможливою. Дрейсена практично не змогла освоїти солонуваті моря з океанічним складом вод. Вона не проникла далі естуаріїв і дельт річок і населяє води більш слабкої солоності (0,3-5‰).

Необхідна для виживання та освоєння нових біотопів інтенсивність обміну речовин інтродуцентів визначається і **фізичними умовами середовища**.

До найважливіших фізичних факторів водного середовища, які визначають екологічну ємкість водойми-реципієнта, належить, перш за все, **температура і межі її коливань**.

Щодо температурних режимів адаптації гідробіонтів, як вже зазначалося раніше, широкі і проявляються у зміні інтенсивності перебігу біологічних (температура росту, швидкість дозрівання, плодючість) та фізіологічних (обмін речовин, активність ферментів) процесів, у зміні швидкості поведінкових реакцій, рівня життєстійкості особин.

Особини пойкилотермних тварин (температура тіла яких залежить від температури зовнішнього середовища) здатні пристосовуватися до широкої амплітуди коливань температурних режимів, але дуже чутливі до їх різких змін. Особливо небезпечні різкі стрибкоподібні підвищення температур. За досягнення верхнього порогу фізіологічної норми в організмі настає термічний шок і він, зазвичай, є незворотним, що призводить до заги-

белі особин. Більш терпиме відношення гідробіонтів до зниження температур. Багато видів здатні переносити короточасне промерзання, а сезонні зміни температур до нульових і від'ємних значень у зимовий період здатні переносити всі види помірної і арктичної зони.

Встановлено, що для кожного виду риб існує певний температурний поріг, нижче якого неможливе розмноження, це так звана «видова температурна точка нересту», рівень якої визначається зоогеографічною приналежністю виду. У зв'язку з цим широкого визнання набуло правило Ортона-Руннстрема: теплолюбність видів визначається температурою їх нересту; арктичні види, просуваючись у бореальні води, розмножуються за температур, близьких до мінімальних для цієї кліматичної зони; бореальні види, просуваючись на північ, розмножуються за температур, максимальних для арктичних областей.

Температурний фактор має істотний вплив на потенційну плодючість риб. Під час просування на північ або у континентальні холодні зони теплолюбних риб (ляща, чехоні і т. ін.) – відбуваються такі зміни:

а) тривалий період майже цілорічного нересту замінюється укороченим сезонним;

б) скорочується кількість виметів ікри;

в) знижується потенційна плодючість риб.

Переселення виду на північ або південь у водойми, розміщені далеко за межами ареалу, ослаблює життєстійкість переселенця.

Важливе значення під час проведення акліматизаційних робіт відіграє і **світло**, зокрема **режим освітлення нового біотопу**. Для інтродукцій рослин неодмінною умовою їх виживання є підбір відповідного світлового режиму. Тварини у меншій мірі залежать від освітлення.

Водне середовище нерівномірно поглинає окремі ділянки спектра. Тільки поверхневий 50-100-метровий шар води океанів фактично придатний для життя рослин. Він є продукційним шаром для макрофітів і фітопланктону та пасовищем для зоопланктону і риб. Найінтенсивнішому освітленню піддаються тропічні зони океану, в них фотичний шар найбільшої товщини (майже 100 м). У північних широтах продукційний шар менше і

глибини більше 50 м вже бідні фітопланктоном. У прісній воді, менш прозорій, ніж води океану, рослинність не опускається нижче 30 м. Часто фотичний шар займає всього 1-2 м.

Водні рослини не бояться прямого освітлення сонячним промінням, а тварини віддають перевагу розсіяному світлу. На пряме освітлення безхребетні і риби реагують по-різному – одні входять в освітлену зону і концентруються в ній, інші відступають в затінені ділянки. Властивістю позитивного або негативного фототропізму можна широко користуватися під час підготовки і відсортування інтродуцентів від інших видів.

Фототропізм тварин може змінюватися залежно від солоності, температури, рН і т. ін.; не залишається однаковим він і у особин на різних стадіях індивідуального розвитку.

Слід пам'ятати про ці властивості безхребетних і риб при виборі місць для їх випуску при трансплантації. Випуск фототропічних безхребетних і личинок риб в яскраво освітлені місця сприяє їх концентрації, а це може бути і корисним, і небезпечним. Концентрація тварин корисна для забезпечення їх роїння і розмноження, але небезпечна для виживання. Значне скупчення особин може привернути увагу хижаків, і вселенці будуть знищені раніше, ніж знайдуть притулок.

На успіх акліматизаційних робіт впливає і **наявність відповідних субстратів для життя і розмноження інтродуцентів**. Пелагічні форми, які населяють товщу води, мало залежать від ґрунтів водойми і рідко потребують субстрату. Для виживання донних і нектобентичних організмів ґрунти мають величезне значення. Літофілам (мідії, дрейсени, баянуси, асцидії та ін.) необхідний твердий субстрат для прикріплення, псамофілам (корофїди, гамариди, мізиди, кардіїди) – для побудови будиночків або укриття (епіфауна); поліхети (Нуранія, Nereidae), личинки комах – хіромїди, деякі молюски – макома, синдесмія – пелофіли, вони віддають перевагу м'яким мулам або сильно замуленому піску, щоб будувати нори і зариватися глибше в ґрунт (інфауна).

Серед донних безхребетних, які переселяються, є представники різних груп. Під час акліматизації види, тісно пов'язані з ґрунтом зберігають свої вимоги до нього. Гідробионти, вселені на невластивий їм донний субстрат, пригнічуються і поступово відмирають. Відсутність необхідного ґрунту або субстрату для

прикріплення, побудови будиночків і нір призводить до загибелі переселенців.

Нектобентичні форми (мізиди, креветки) відносно легко переносять варіабельність ґрунтів. Навіть у районах з мулистими ґрунтами, але доброю протічністю багато хто з мізид добре виживає і утворює значну біомасу. Але все-таки ракоподібні уникають м'яких мулистих ґрунтів.

Багатьом риbam також необхідні певні ґрунти протягом всього життя або в період нересту.

Більшість прісноводних риб потребує «нерестового» субстрату, з них: літофілів (що відкладають ікру на твердий ґрунт) – майже 56%, фітофілів (що відкладають ікру на рослини) – 12%, псамофілів (що відкладають ікру на підмиті коріння рослин) – 11% і пелагофілів (що відкладають ікру в товщу води) – понад 8%. Кількість видів інших екологічних груп – індиферентних до наявності нерестових субстратів, тих, що виношують потомство, або живородних – невелика.

До літофільних риб належать найцінніші і найбільш часто використовувані для акліматизації осетрові, лососеві, багато коропових. До фітофілів належать щуці, умброві, деякі коропові (лящ, вобла, сазан); до псамофілів – деякі коропові, в'юни. До пелагофільних належать риби амурського комплексу (білий амур, білий і строкатий товстолоби), деякі оселедцеві (тюлька, кілька), анчоусові (хамса, шпроти), кефалеві, камбала-калкан.

Індиферентні до нерестового субстрату представники родини окуневих (окунь, йорж, судак). Це, ймовірно, сприяє успішному приживанню судака в нових водоймах при його інтродукціях і затрудняє боротьбу з окунем і йоржем як малоцінними рибами.

На умови життя і розповсюдження гідробіонтів істотний вплив мають **швидкість течій і рух водяних мас**. Річкові риби (коропові, соми, щуки) шукають затишні зони. Значні швидкості течій (понад 5 м/с) важко долають навіть такі сильні риби, як лососеві, осетрові, рибець, шема. Значні швидкості течій необхідні для підтримки пелагічної ікри на плаву. Наприклад, у рослиноїдних риб (товстолобів) ікра утримується у товщі води, коли швидкість течії в ній досягає 1-2 м/с. У рівнинних річках, де течії в межах нижчі 1-0,5 м/с, розмноження рослиноїдних риб не-

можливе. Багато безхребетних (струмковими, молюски) населяють річки і струмки із швидкою течією, але знаходять у них затишні зони або прикріплюються до субстрату, зариваються у ґрунт. Високі швидкості течій перешкоджають розселенню безхребетних у верхів'ях річок.

У річкових системах з каскадом дамб (Дніпро) швидкості плину вод та їх сезонні коливання зменшуються у декілька разів і наближуються до рухливості вод в озерах і морях (до 2 м/с). Малі швидкості течії (0,1-0,5 м/с) сприяють поступовому розселенню гідробіонтів. Особливо успішно розносяться течіями пелагічні личинки молюсків, ракоподібних, риб. Проточність дніпровських і багатьох інших водосховищ сприяє успішному виживанню як аборигенів (хірономіди), так і інтродуцентів (мізиди, поліхети). Завдяки слабким течіям або за зменшення швидкості плину вод від верхів'я до ділянок перед дамбами добре виживають нектобентичні (мізиди) і донні (поліхети) форми.

У морських басейнах течії також можуть перешкоджати або сприяти розселенню гідробіонтів. Переселенці з пелагічною личинкою (нереїди, двостулкові молюски, раки) швидше розселяються, якщо їх личинки розносяться течіями у сусідні сприятливі для їх існування зони. Багато гідробіонтів слугують індикаторами наявності морських течій з певним температурним режимом (у холодних панують діатомові водорості – *Chaetoceras*, *Synedra*, *Thalassiosira*, а в теплих – *Coccolithophoridae* і *Peridinea*).

Колівання рівня води, які відбуваються внаслідок приливно-відпливних явищ у морях і спрацювання рівнів у водосховищах, можуть мати істотний вплив на результати акліматизації малорухливих, прикріплених об'єктів, які вселяються на мілководні ділянки водойм. Рухомі форми відступають і повертаються в прибережну зону разом з приливно-відпливною хвилею, а прикріплені або сидячі в ґрунті оголюються і обсихають. Вони залишаються без їжі і в пригніченому стані майже половину свого життя. Внаслідок цього у них погіршуються темпи росту, затримується дозрівання.

Краще всіх спрацювання рівня переносять пелагічні види (фітопланктон, зоопланктон, риби-планктонофаги і з пелагічною ікרוю), нектобентичні (мізиди, гамариди) і форми з пелагічною личинкою (дрейсени, монодакна).

Розміри водойм вселення практично не впливають на успіх акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів. Акліматизація і натуралізація риб можуть бути сумнівними тільки в дуже малих і міководних водоймах (декілька десятків гектарів) з різкими коливаннями гідрологічного режиму.

Важливе значення для виживання гідробіонтів має **конфігурація берега**. За наявності бухт і затишних зон виживання безхребетних, личинок і молоді риб відбувається більш успішно, оскільки вони легше знаходять притулок, де ховаються від несприятливих фізико-хімічних умов (швидких течій, ударів хвиль, змучування ґрунту тощо) та від ворогів. У великих водоймах розосередження на значних просторах нечисленних вселенців затрудняє зустріч самців і самок і може перешкодити утворенню популяцій.

2. Відновлення зв'язків інтродуцентів з біотичним середовищем водойми вселення

Найважливішими біотичними факторами, які впливають на виживання вселенців і утворення ними стійких популяцій, є наявність корму, хижаків, конкурентів і паразитів.

Поживні речовини, що є кормом для вселенців, закладені в живих організмах (або їх залишках), які становлять для акліматизантів біологічне оточення і можуть бути факторами середовища, які сприяють чи перешкоджають їх приживанню у новому середовищі існування. Наприклад, надмірний розвиток фітопланктону, що є кормом для безхребетних і риб, може перешкоджати нормальному існуванню личинок і молоді риб, у тому числі і переселених фітофагів. З другого боку, невчасний розвиток потрібних кормових організмів або їх малі концентрації негативно позначаються на рекрутах, особливо на молоді.

Найбільше значення біотичне оточення має для ранніх стадій розвитку вселенців. Личинки багатьох риб мають малий запас жовтка або жиру для ендогенного живлення, малоактивні в перші дні життя і малі за розмірами, тому вимагають великих

концентрації дуже дрібного корму (інфузорій, коловерток, копепод, личинок молюсків, баянусів). У личинок, які перейшли на зовнішнє живлення, найвужчий харчовий спектр, для задоволення їх кормових потреб у місцях випуску і майбутнього існування повинні бути в достатніх концентраціях відповідні кормові організми. Практично всі риби на ранніх стадіях розвитку живляться планктоном і тому можливе загострення конкуренції серед молоді аборигенів і вселенців. Особливо небезпечне переселення личинок риб ранньою весною, коли концентрації кормових організмів малі і не забезпечують кормових потреб, що призводить до масової загибелі переселенців. Для личинок сигових (пелядь, ряпушка) харчовий спектр досить широкий, оскільки завдяки значному запасу поживних речовин у жовтку, вони переходять на активне живлення, досягнувши крупних розмірів, тому здатні споживати і відносно крупні корми. Менша вимогливість до корму є однією з причин кращого виживання сигових під час випуску їх у водойми на ранніх стадіях розвитку.

Активна молодь і дорослі особини риб, як правило, знаходять відповідний корм у новій водоймі, але і для них необхідно встановити нижній поріг концентрації кормових організмів.

Якщо група переселенців невелика, **конкурентні відносини** з аборигенами через корми практично не виникають. Але в разі зростання чисельності популяції вселенців все більшого значення набувають трофічні взаємовідносини. Найкраще приживання особин і формування у подальшому популяції (риб чи безхребетних) спостерігається у тих випадках, коли новий член угруповання споживає маловикористовувані корми або якщо у водоймі є значний запас необхідних кормів. Так, поліхети, мізиди, корофіїди й інші безхребетні прижилися і утворили численні популяції у водоймах з великими запасами рослинного детриту. У них не виникло гострої конкуренції через корми з аборигенами. Молодь рослиноїдних риб добре виживає й інтенсивно росте у південних водоймах з надміром фітопланктону або макрофітов і тривалим періодом їх вегетації, а також за відсутності інших споживачів рослин.

Досить часто вступають у конкурентні взаємовідносини з аборигенами зоопланктонофаги і бентофаги, що призводить або до зменшення темпу росту вселенців і аборигенів, які викорис-

товують однакові корми, або до зменшення чисельності тих та інших. У окремих випадках спостерігається витіснення одних видів іншими.

Істотний вплив на виживання вселенців можуть мати **хижаки**. Для ранніх стадій розвитку риб небезпечні численні представники тваринного і навіть рослинного світу. З «хижих» рослин прісних вод слід зазначити пухирчатку (*Utricularia vulgaris*), яка в дельтах річок може утворювати щільні зарості і у значній кількості знищувати зоопланктон і личинок риб.

Знищують личинок риб ракоподібні, п'явки, кишковопорожнинні. Для прісноводних риб небезпечу представляють гідра і п'явки, для морських дуже небезпечні медузи, гребневики, гідроїдні поліпи. Щитень і циклопи в прісних водах, а в морських креветки, краби, гамариди можуть завдавати шкоди гніздам з ікрою, личинкам і молоді риб. Особливо небезпечними у прісних водах є хижі комахи та їх личинки: жуки-плавунці (*Ditiscidae*), водолюби (*Hydrophilidae*), водяні клопи (*Naucoridae*), водяні скорпіони (*Nepidae*), личинки бабок (*Odonata*). Хижі комахи, жаби і птахи знищують личинок білорибци, сазана, коропа в риборозплідниках і ставах.

Небезпечними хижаками можуть бути риби-іхтіофаги. Особливо небезпечні типово хижі – щука, окунь, білизна, минь, судаки. Мирні, але численні і часто непромислові риби – плітка, верховодка, краснопірка, йорж, а також цінні – сазан, марена, чехоня також можуть живитися молоддю і личинками риб. Лящ і сазан виїдають ікру коропа, плітки і в'язя; плітка – личинок і мальків коропа; судак, окунь і щука захоплюють крупніших мальків риб, можуть стати і канібалами. Проте накопичено не так вже й багато фактів, які показували б, що хижаки перешкоджають виживанню вселених особин. Набагато частіше через хижаків подовжується термін нарощування чисельності вселенців і формування їх популяцій. Мала кількість особин в партіях, які вселяються у водойму, не відразу привертає увагу аборигенів. Розсіваючись у просторі, інтродуценти уникають небезпеки.

Важливим фактором, який визначає біотичну ємкість водойми-реципієнта, є наявність паразитів. Всі гідробіонти заражені паразитами або хвороботворними бактеріями чи грибами. Лише ранні стадії (ікра, личинки) можуть бути стерильни-

ми. У разі вселення у нові умови часто спостерігається зміна паразитів. Деякі паразити вселенців, не знаходячи проміжних господарів, гинуть, а інші можуть бути передані аборигенам, що може нанести шкоду останнім. Часто вселенець отримує нових для себе паразитів, що може загрожувати його життєздатності і навіть виживанню.

Інфекційні захворювання, які вражають населення цілих водойм (краснуха тощо), небезпечні для переселених особин. Вселенці, що не мають імунітету, можуть постраждати або загинути від зараження. У свою чергу рекрути, взяті із зараженої водойми, можуть бути переносниками захворювань. Тому під час проведення акліматизаційних робіт у водоймах-донорах і водоймах-реципієнтах має бути нормальний стан відносно інфекційних захворювань. Проводити акліматизаційні роботи у водоймах неблагополучних щодо інфекційних захворювань риб та безхребетних категорично забороняється.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Укажіть, які абіотичні фактори мають значення для забезпечення успіху проведення акліматизаційних робіт.
2. Розкрийте, яким чином впливає на процес акліматизації риб і безхребетних кисневий режим водойм-реципієнтів.
3. Як відбувається відновлення зв'язків інтродуцента з абіотичним середовищем щодо сольового режиму водойми вселення?
4. Які групи гідробіонтів виділяють за вимогливістю до сольових режимів?
5. На скільки широкими можуть бути адаптації гідробіонтів до сольових режимів і які механізми їх забезпечують?
6. Розкрийте значення температурного фактора для інтродукцій.
7. Які вимоги ставлять інтродуценти до режиму освітлення нових біотопів?

8. Як під час акліматизаційних робіт може бути використаний фототропізм підробіонтів?
9. Укажіть, яке значення для успіху акліматизації має наявність життєвих і нерестових субстратів, характер руху водних мас, розмір водойм.
10. Укажіть, які біотичні фактори мають важливе значення для успішності проведення акліматизаційних робіт?
11. Укажіть, які вимоги інтродуцентів до біотичного середовища водойми вселення мають бути обов'язково враховані під час проведення акліматизаційних робіт.

ТЕМА 2

ОСНОВНІ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ СЕРЕД РИБ

Для переселення з метою акліматизації і товарного вирощування останнім часом найчастіше використовують родини Коропових (*Cyprinidae*), Окуневих (*Percidae*), Осетрових (*Acipenseridae*) і Лососевих (*Salmonidae*).

Біологічну номенклатуру об'єктів акліматизації наведено згідно з ДСТУ 4415:2005 «Риби Азовського, Чорного морів і внутрішніх водойм України. Номенклатура біологічна і товарна».

Найбільш широко в Україні нині застосовується поетапна акліматизація **рослиноїдних риб** – білого товстолоба і білого амура. Достатньо поширені інтродукції строкатого товстолоба, значно менше – чорного амура.

Відтворення цих представників коропових у нашій країні можливе лише у штучних умовах заводським методом з використанням гіпофізарних ін'єкцій. Заводське відтворення базується у південних регіонах, у середній і північній смузі роботи із штучного відтворення прив'язують до водойм-охолоджувачів промислових підприємств та енергетичних об'єктів чи використовують системи терморегуляції. Формувати ремонтно-плідникові стада доцільно на базі рибних господарств, розміщених поблизу водойм-охолоджувачів. Пересадки здійснюють на стадії личинки.

Товстолоби білий і строкатий є типовими представниками теплолюбних рослиноїдних риб. Ці види належать до автохтонного фауністичного комплексу річкових басейнів Центрального і Південного Китаю, а також басейну р. Амур. Вони населяють ріки Східної Азії від Амуру на півночі до Південного Китаю на півдні, відсутні на корейському півострові. У річці Амур товстолоби поширені у середній і нижній частинах, зустрічаються у великих озерах.

Розводити товстолобів почали у Китаї, потім у Таїланді, Тайвані, Японії, на о. Шрі-Ланка.

Перші спроби акліматизації у Європі було здійснено в 1937 році у водоймах європейської частини Радянського Союзу. Вони видалися вдалими і нині товстолобів білого та строкатого вирощують майже на всій території країн СНД. Північною межею для їх штучного ареалу поширення є 55° північної широти. Проте, в термальних водах водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів та промислових підприємств ці види здатні існувати і в більш північних регіонах.

До України для акліматизації товстолоб строкатий разом з товстолобом білим були завезені у 70-х роках минулого століття і добре прижилися у ставах і водосховищах. У разі вирощування у полікультурі товстолоба білого використовують як біомеліоратора.

Товстолоб білий (рис. 10) росте досить інтенсивно, в окремих випадках досягає довжини понад 1 м і маси понад 40 кг, статевої зрілості досягає у 5-6-річному віці, плодючість самок завдовжки 60 см становить майже 500 тис. ікринок, конкурентів у живленні немає. М'ясо має високу поживну цінність, жирність може досягати 20%.

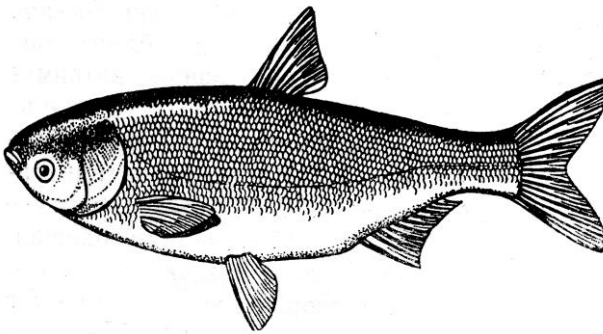
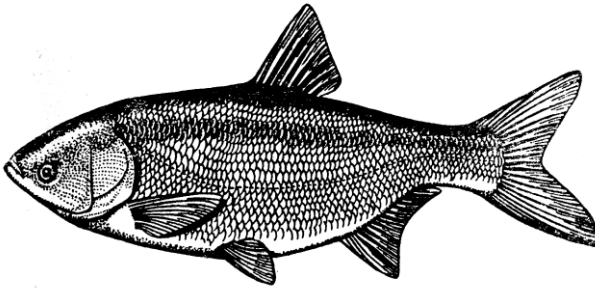


Рис. 10. Товстолоб білий
(*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)

Товстолоб строкатий (рис. 11) може досягати довжини – до 1 м, маси – до 35 кг. Статевої зрілості досягає на 5-7 роках життя, плодючість – 0,5-1,1 млн ікринок. Живиться зоопланкто-



ном, рідше – фітопланктоном і детритом. На ранніх етапах розвитку може становити конкуренцію у живленні коропу.

Рис. 11. Товстолоб строкатий
(*Aristichthys nobilis* Rich.)

Товстолоб строкатий належить до середньожирних риб, вміст жирів у м'ясі трирічних товстолобів становить 3,4%, вміст білка – вище ніж у коропа – 18,5%, калорійність – 5835,6 – 4403,0 кДж/кг. З віком із збільшенням розмірів харчова цінність риб збільшується.

Цінними об'єктами для аквакультуральної та прицільної акліматизації є і завезені у той же час, що і товстолобики, амури: білий та чорний.

Білого амура (рис. 12) давно культивують у ставових господарствах Китаю, а також по всій Південно-Східній Азії, включаючи Індонезію. Його було акліматизовано у багатьох країнах Азії, Європи, Америки, Африки. У 1960-х роках інтродуковано у ставові господарства Узбекистану і регулярно зариблювали молоддю у багато рівнинних водойм. Самовідтворення виду спостерігалося на середніх течіях Сирдар'ї і Амудар'ї.

Із середини 60-х років минулого століття роботи із акліматизації білого амура розпочалися в Україні, Білорусі, Казахстані, Молдові, Європейській частині Російської Федерації. Упродовж останніх років молодь білого амура випускали практично в усі значні водосховища, озера і озерно-річкові системи. Найчастіше ж його вирощують у ставах. Особливо перспективне вирощування цього виду у ставах-охолоджувачах теплових електростанцій, які, як правило, сильно заростають вищою водною рос-

линністю, та інтродукції у канали південних регіонів, оскільки він — облігатний фітофаг.

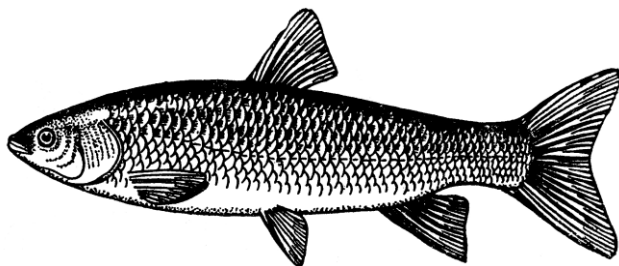


Рис. 12. Амур білий
(*Ctenopharyngodon idella* Val.)

Білий амур має високий темп росту: протягом 1-го року життя досягає 7-8 см довжини і 15-25 г маси, на 2 році – 15-16 см і 450-500 г, до 5 років – 35 см і 2,5 кг, до 7 років виростає до півметра і більше; статевої зрілості досягає на 7-10 роках життя, плодючість 100-800 тис. ікринок, невимогливий до вмісту у воді кисню, стійкий до інфекційних захворювань.

М'ясо цієї цінної промислової риби має гарні смакові якості. Порівняно з близьким за масою коропом білий амур забезпечує більший вихід їстівних частин (тушка, філе). З віком зі збільшенням розмірів харчова цінність риб збільшується: у трирічних білих амурів кількість їстівних частин зростає до 59,4%. М'ясо характеризується високими смаковими якостями, хоча вміст жирів у ньому значно нижче, ніж у товстолобів.

Чорний амур живе в річках Далекого Сходу Росії (Сунгарі, Уссурі), в оз. Ханка, а також у Китаї – від провінції Хубей до Кантона (річки Хуанхе, Янзи-цзян) і на острові Тайвань. У річці Амур цей вид риб зустрічається рідко.

Чорний амур – велика риба довжиною до 1 м і більше. Досягає маси до 36 і навіть до 60 кг, середня маса – майже 15 кг (у віці 13-14 років). Темп росту риб до настання статевої зрілості цілком визначається кількістю і якістю їжі.

Статевої зрілості чорний амур досягає в річці Амур і водоймах північного Китаю у віці 8-9 років, у ставах Туркменії – 7-8

років, в умовах півдня України самки цього виду вперше дозріли у віці 11 років, самці – на 2 роки раніше. Абсолютна плодючість чорного амура масою 18,5 кг із басейну річки Янцзи сягає 1180 тис. ікринок, довжиною 119 см із річки Амур – 1260 тис. ікринок. У ставах Китаю середня абсолютна плодючість цього виду становить 1500 тис. ікринок.

За спроб інтродукції чорного амура у водойми України його природний нерест не спостерігали, що пояснюється відсутністю необхідних екологічних умов. Однак, з огляду на харчову цінність чорного амура і його перспективність як біомеліоратора, виникла необхідність одержання статевих продуктів у штучних умовах з метою розселення виду у водойми різного типу, особливо з багатою кормовою базою. В Україні відтворення чорного амура вперше провели в 1973 р. у Цурюпинському нерестово-вирощувальному господарстві та Миронівському риборозпліднику Донрибкомбінату. В останні роки роботи з відтворення чорного амура проводять на Донрибкомбінаті та науково-експериментальній станції Інституту гідробіології НАН України (м. Біла Церква, Київської області).

Амур чорний – молюскофаг, має міцний жувальний апарат, він здатний дробити міцні мушлі навіть дорослих молюсків, використовується як біомеліоратор для боротьби з обростанням гідроспруд дрейсеною. За відсутності основного корму – молюсків, ріст чорного амура сповільнюється, це може навіть стати однією з причин його захворювань.

Серед інших видів коропових важливим об'єктом для акліматизаційних робіт у водоймах України є амурський сазан.

Підвищена зацікавленість амурським сазаном пов'язана із широким використанням у рибогосподарському виробництві коропо-сазанових гібридів, для яких характерні гетерозисні ознаки посиленої життєстійкості, більш швидких темпів росту, стійкості до низки захворювань. Ефект гетерозису найбільш чітко проявляється під час поєднання чистих ліній коропа (самки) з амурськими сазанами чистої лінії (самці). Проте практика постійних інтродукцій амурського сазана з материнських водойм не виправдана через високу вартість перевезень і постійну небезпеку занесення збудників нових хвороб риб та небажаних супутніх видів. Тому для застосування в Україні пропонується акваку-

льтуральна форма повноциклічної акліматизації цього виду у ставах чи малих водосховищах.

Амурський сазан – один із чотирьох підвидів сазана східноазіатського, поширений у більшій частині річки Амур, а також у річках і озерах Китаю.

У ставах України амурський сазан росте більш інтенсивно, ніж у материнських водоймах – цьоголітки досягають 35-60 г, молоді плідники – 1200-1500 г самці, 1600-1800 г самиці. Дозріває на 4-5 році життя. Абсолютна плодючість сягає 450 тис. ікринок.

Амурський сазан характеризується підвищеною зимостійкістю, життєздатністю, кращими пошуковими здатностями, ніж короп, особливо під час поїдання бентосу, стійкістю до крапсу коропа і запалення плавального міхура.

Нині утворилися складні екологічні умови у внутрішніх водоймах України. Внаслідок зміни режимів річок та водосховищ (гідрохімічних, гідрологічних, газових), а також надмірного антропогенного навантаження на водні екосистеми, різко скоротилася чисельність популяцій аборигенних видів, більшість із яких потребують реакліматизації. Відновлення чисельності у межах природних ареалів поширення із коропових потребують в'язь, сазан, лин, вирезуб тощо.

Відтворення їх можливе штучним шляхом на базі спеціалізованих репродукційних комплексів коропових риб. Найбільш перспективними донорами для відлову вихідного матеріалу плідників є Дністер, Дніпровські водосховища. Введення цих видів у прісноводну аквакультуру може бути передумовою для відновлення чисельності їх популяцій у природних водоймах.

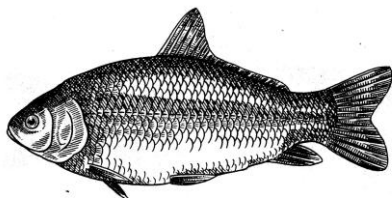
Важливим об'єктом для акліматизаційних робіт в Україні з ряду Коропоподібних вважається рід Буфало родини Чукучанових.

Здійснюються інтродукції трьох видів буфало: великоротого, малоротого і чорного (рис. 13).

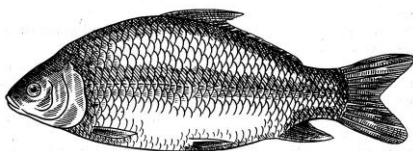
Їх батьківщиною є водойми Північної Америки з високою та помірною швидкістю течії.

Акліматизаційні роботи щодо буфало розпочалися в 70-х роках минулого століття – спочатку в Росії (у 1971 році посад-

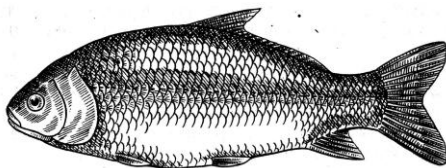
ковий матеріал було завезено у риборозплідник «Гарячий Ключ», звідки здійснено розселення у водойми європейської частини Росії і на Алтай), згодом було проведено інтродукцію і у внутрішні водойми України.



а)



б)



в)

Рис. 13. а) Буфало великоротий (*Ictiobus cyprinellus* Val.)

б) Буфало малоротий (*Ictiobus bubalis* Raf.)

в) Буфало чорний (*Ictiobus niger*)

Великоротий буфало за темпами росту випереджає коропа. Він досягає маси 40 кг, має досконалий фільтраційний

апарат, живиться зоопланктоном. Стійкий до несприятливих умов, витримує високу каламутність води. Великоротий буфало – зграйні риби, які тримаються у товщі води, що дозволяє забезпечувати їх ефективний відлов стандартними знаряддями лову. Швидкий темп росту і висока плодючість цих риб – до 1,5 млн ікринок роблять їх бажаними об'єктами акліматизації.

Малоротий буфало досягає маси 17 – 18 кг, рот невеликий, нижній, зяброві тичинки короткі, потовщені, живиться бентосом. Мешкає в проточних глибоких водоймах.

Чорний буфало характеризується повільним ростом, він найдрібніший, досягає маси 7 кг. Рот невеликий нижній, зяброві тичинки короткі з булавоподібними потовщеннями, живиться бентосом. Мешкає здебільшого у великих і дрібних річках з швидкою течією, веде одноосібний придонний спосіб життя. Найбільші перспективи пов'язані зі вселенням чорного буфало у водойми-охолоджувачі енергетичних об'єктів, багаті на м'який зообентос замулені водойми півдня країни з незначним підвищенням мінералізації води (3-4‰).

Найбільш поширеним в Україні інтродуцентом родини окуневих є **судак** (рис. 14). Його використовують для зариблення внутрішніх водойм з 1896 року.

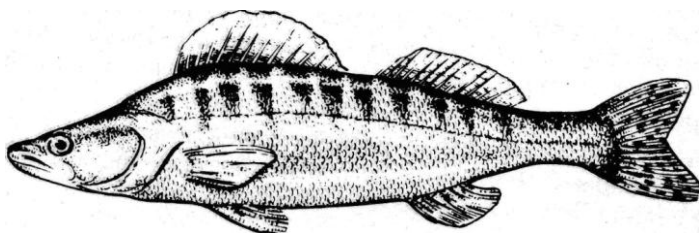


Рис. 14. Судак
(*Sander lucioperca* L.)

В останні роки у зв'язку зі зниженням його чисельності у водоймах внаслідок надмірного вилову актуальною є реакліматизація судака у межах природного ареалу поширення. Вселення судака у водойми різних типів було обґрунтовано Б.П.Дужиним, який вважав, що чисельні непромислові і малоцінні види риб можуть послужити кормом для нього, а він стане цінним об'єктом промислу. Цей розрахунок дав позитивний результат.

Судак невибагливий до умов існування, добре приживається і розмножується у нових водоймах, добре відновлює чисельність у материнських. Має середній темп росту, високу плодючість – до 1,1 млн ікринок.

Оскільки глотка у судака відносно вузька, він не може нанести шкоди цінним промисловим риbam, у зв'язку з чим ціняться як чудовий біомеліоратор, якого використовують для боротьби з малоцінними дрібними рибами.

Серед перспективних об'єктів для акліматизаційних робіт із ряду окунеподібних слід назвати форелеокуня (рис. 15).

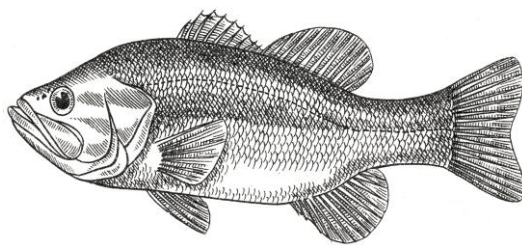


Рис. 15. Форелеокунь
(*Micropterus salmoides* Lac.)

Форелеокунь (великоротий окунь) належить до чорних кам'яних окунів родини серанових. Він освоює чисті озера із густо зарослими берегами і глибинами 3-4 м, у тому числі і з солонуватою водою. У рибництві може використовуватися як біоме-

ліоратор у спускних водоймах з посиленням розвитком смітної риби. Підсадка форелеокуня у стави не тільки дає додаткову рибну продукцію за рахунок самого окуня, але і сприяє підвищенню рибопродуктивності щодо коропа, оскільки він виїдає конкуруючих з коропом у живленні пуголовків, жаб, смітну рибу, а сам не є його харчовим конкурентом. Може використовуватися для боротьби з малоцінною рибою в озерах і водосховищах.

Нині багато країн Європи і Північної Америки займаються його штучним розведенням, тому сучасний ареал поширення форелеокуня уточнюється.

Форелеокунь у 1883 році був завезений у Німеччину з Північної Америки, а звідти поширився майже в усі європейські країни. У 1902 році його завезли з Німеччини до Росії в озеро Абрау під Новоросійськом, з якого в 1937 році пересадили в озеро Лиманчик того самого району, пізніше поширили в озера, водосховища та ставові господарства Московської і Воронежської областей, на Північний Кавказ. Переселенням цього виду у водойми України почали займатися у 70-х роках минулого століття. Інтродукції не можна вважати достатньо успішними, оскільки форелеокунь утворив тільки малочисельні локальні популяції в окремих водоймах західних регіонів України. Нині природна популяція форелеокуня існує в озері Пісочне Шацького національного природного парку.

Вид характеризується високою потенцією росту, старші вікові групи мають середню масу 4-5 кг і більше. Статевозрілим стає в дво-, трирічному віці, плодючість його 10-17 тис. ікринок, вихід молоді 4-5 тис. шт. на самку. У ставах самки дозрівають у віці двох років. Охоче нерестяться в звичних коропових ставах без попередньої їх підготовки, відкладаючи ікру на різний субстрат (галька, трава, ущільнений ґрунт). Нерест відбувається у травні – червні за температури води 15-23°С. Самець охороняє ікру і мальків від хижаків.

М'ясо у форелеокуня біле, щільне, з добрими смаковими якостями.

Невимогливість до умов середовища, широкий діапазон живлення, швидкий ріст, раннє дозрівання та високі смакові якості роблять форелеокуня цінним об'єктом акліматизації і штучного розведення.

Перспективним для акліматизації є і завезений з Північної Америки **смугастий окунь** (рис.16), що належить до роду лавраків родини серанових.



Рис. 16. Смугастий окунь
(*Morone saxatilis* Walb.)

Природний ареал його поширення – американське побережжя Атлантичного океану, від річки Святого Лаврентія на півночі до річки Сент-Джон у Флориді, і південне побережжя Мексиканської затоки від Флориди до Луїзіани. У 1879 і 1882 рр. молодь смугастого окуня було випущено в естуарії річки Сан-Франциско на тихоокеанському побережжі, звідки він розповсюдився на північ до Ванкувера і на південь до Каліфорнійської затоки. З 1896 р. широко інтродукований у водосховища басейну річок Міссурі, Св. Франциска і Колорадо.

У 1965 р. молодь смугастого окуня було завезено в СРСР і вселено у водойми Азово-Чорноморського басейну та Каспійського моря. Було розроблено технологію одержання потомства смугастого окуня заводським методом із застосуванням гіпофізарних ін'єкцій. Штучним відтворенням цього виду займалися в риборозпліднику «Гарячий Ключ» на Кубані. Звідти у 1973 р. смугастого окуня було трансплантовано в Шапсугське водосховище, а в 1975 р. – у водойми Литви. Природне відтворення його спостерігалось у річках Кубань, Протока та в гирлах інших річок.

Крупні розміри (довжина до 180 см і вага до 50 кг) у поєднанні з високими смаковими якостями спонукають освоювати цей об'єкт для випасної аквакультури в природних і штучних водоймах комплексного призначення, а також для марікультури в плавучих садках.

Як перспективний об'єкт для акліматизаційних робіт у прісноводних водоймах Азово-Чорноморського басейну нині розглядається і **китайський окунь (ауха)** із родини серанових (рис. 17). Це досить великий пелагічний хижак, який досягає довжини 70 см і маси 8,6 кг.

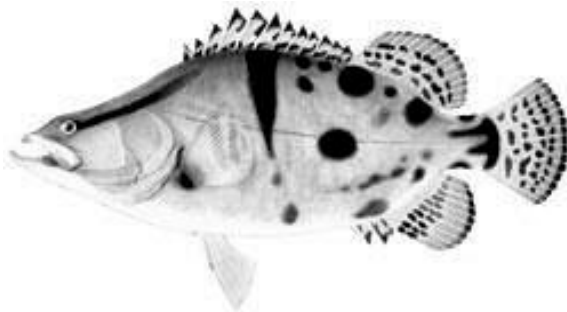


Рис. 17 Окунь китайський
(*Siniperca chuatsi* Bsilewsky)

Батьківщиною його є річки Китаю і Кореї, а також басейн річки Амур, основні нерестовища знаходяться на ділянці між м. Благовещенськ і оз. Болонь у Росії та у нижній течії Сунгарі у Китаї.

Статевої зрілості досягає на третьому-четвертому, частіше п'ятому році життя, досягнувши довжини 32-34 см. Плодючість від 48 до 380 тис., у середньому майже 160 тис. ікринок. Масовий нерест починається за температури води 20-26° С.

Молодь дуже рано переходить на хижацтво, досягнувши розмірів 5 мм. Дорослі особини живляться дрібними промисловими видами риб. М'ясо аухи має високі смакові якості і ціниється як делікатесний продукт харчування.

Важливими об'єктами акліматизаційних робіт є **осетрові**. Вони у межах природного ареалу живуть лише у північній півкулі і є найціннішими промисловими рибами, належать до швидкозростаючих риб, які ефективно використовують кормові ресурси водойм.

Поширені осетрові переважно у водоймах Росії – понад 90% світових запасів. У водоймах України вони раніше мешкали в басейнах Чорного і Азовського морів, але внаслідок надмірного промислу та браконьєрства різко скоротили чисельність популяції і перебувають на межі зникнення. Питання збільшення масштабів штучного відтворення та подальшої реакліматизації осетрових є надзвичайно актуальним нині для рибогосподарської галузі України, оскільки кормові ресурси Азовського та Чорного морів, які мають оптимальні умови для їх існування, використовуються лише на 7-11%. Потенційні можливості наших морів можуть забезпечити щорічний випуск 220 млн екз. молоді осетрових риб: 90 млн екз. осетра та 130 млн екз. севрюги. Використання тільки плідників, вилучених із природних умов не дозволяє забезпечити необхідні масштаби проведення акліматизаційних робіт, необхідна робота з формування репродуктивних ремонтно-плідникових стад осетрових. Існує два шляхи їх створення: доместикація плідників із природних водойм та вирощування з штучно отриманої молоді – «від ікри до ікри». Всі осетрові відкладають ікру в річках, на ділянках з гальковим або піщано-гальковим дном, швидкою течією та гарною аерацією води. У морській або стоячій воді нерест не проходить. Найважливішими районами їх нагулу є Азовське та північно-західна частина Чорного моря. Питаннями відтворення природних популяцій осетрових займається ВАТ «ММК ім. Ілліча».

Об'єктами штучного розведення і акліматизації в Україні серед осетрових є **осетер, севрюга, стерлядь** (рис. 18).

Акліматизують російського осетра, інколи сибірського (ленського).

Російський осетер належить до риб з тривалим життєвим циклом (до 50 років). Статева зрілість настає пізно: у дослідженнях С.П.Озінковської було встановлено, що нерестову частину популяції становлять самки осетра у віці 11-24 роки та самці у віці 6-17 років. Аналіз вікової структури популяції осетра в Азовському морі показав, що самці дозрівають у віці з 6 років, самки – з 11. Плодючість російського осетра коливається у широких діапазонах – від 60 до 880 тис. ікринок, у середньому становить 170–300 тис. ікринок. Одна й та сама риба відкладає ікру не кожен рік. Упродовж життя нерест відбувається всього декілька разів (4–5). У нересті одночасно бере участь велика кількість

різних вікових груп плідників.

Згідно з «Російсько-Українською програмою розвитку осетрового господарства в басейні Азовського та Чорного морів», схваленою на засіданні XIV сесії Російсько-Української комісії з питань рибальства в Азовському та Чорному морях у листопаді 2002 р. реакліматизаційні роботи щодо російського осетра проводитимуться на Дністрі у південно-східній частині України на межі кліматичних зон Північного та Південного степу.

Сибірський (ленський) осетер дуже невибагливий до умов існування і характеризується високими потенційними можливостями росту, особливо у тепловодних господарствах при ТЕС, де він росте у 7-9 разів швидше, ніж у природних умовах. Основне стадо ленського осетра мешкає у нижній частині річки Лена.

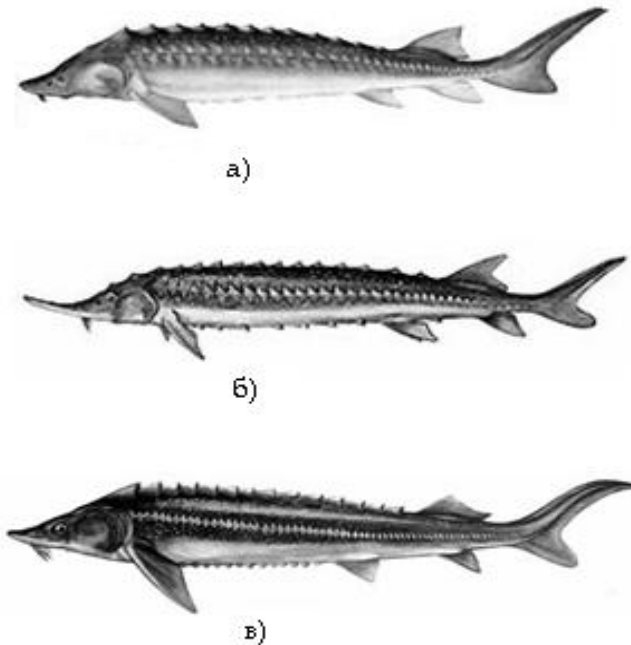


Рис. 18 а) Осетер російський (*Acipenser guldenstadtii* Br.)
б) Севрюга (*Acipenser stellatus* Pall.)
в) Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.)

Плідникові стада створюються у багатьох рибоводних господарствах різних країн, у тому числі в Україні, Італії, Франції. Нині обставини склалися так, що чисельність ленського осетра у господарствах вище його чисельності у материнській водоймі. Перспектива акліматизації ленського осетра актуальна для Кременчуцького, Канівського та Київського водосховищ Дніпра, де умови існування оптимальні для його вселення та існують значні запаси кормових організмів (бентосу), які не повною мірою використовуються аборигенними видами.

Севрюга за інтенсивністю росту поступається осетрам. Статевої зрілості досягає у віці 5-13 років – самці, 10-7 років – самки.

Рибоводним освоєнням севрюги займається Білоцерківська дослідна станція Інституту гідробіології НАН України.

Стерлядь – один із небагатьох представників осетрових риб, які постійно живуть у прісних водах. Природний ареал поширення – річки басейнів Каспійського, Чорного, Азовського, Білого морів, басейни річок Об та Єнісей. Нині малочисельні популяції стерляді збереглися на окремих ділянках водойм басейнів Дніпра та Дністра, зустрічається вона в окремих водоймах басейну Дунаю. Широко впроваджується ставове вирощування стерляді у рибних господарствах України. Вона дуже вибаглива до якості води. Перевагу віддає прохолодній, чистій, проточній воді.

Стерлядь досягає маси 3-5 кг, але основу популяції формують риби у віці 3-12 років з довжиною тіла до 35-55 см і вагою до 1,5 кг. Найшвидше росте дунайська стерлядь, яка на третьому році життя може досягати довжини 45 см та ваги 0,5 кг. Статевої зрілості самці досягають на 3-6 роках життя, самки – у 4-10-літньому віці. Прискорене статеве дозрівання спостерігається під час вирощування плідників у теплих скидних водах енергетичних об'єктів. Плодючість самок у межах 5-100 тис. ікринок залежно від віку.

Нині значну увагу приділяють акліматизації і введенню в іхтіокомплекси внутрішніх водойм України риб-сестонофагів, які не потребують штучної годівлі, характеризуються прискореним ростом у поєднанні з високою харчовою цінністю м'яса.

Одним із таких об'єктів є представник ряду осетроподібних – **веслоніс** (рис. 19).

Природним ареалом поширення веслоноса є річка Міссісіпі з притоками Огайо, Міссурі та Іллінойс. Зустрічається він в озерах та водосховищах, зв'язаних з Міссісіпі, а також у деяких інших річках, що впадають у Мексиканську затоку. Протяжність ареалу поширення веслоноса з півночі на південь становить близько 2000 км, що значно урізноманітнює умови середовища, до яких пристосувався цей вид риби. У зв'язку з цим веслоніс характеризується високою екологічною пластичністю і може пристосовуватися до життя у різних типах внутрішніх водойм: ріках, озерах, водосховищах, що обумовлює його привабливість як об'єкта акліматизації. Його розглядають як перспективний об'єкт для введення в екосистеми рік, озер і водосховищ України.

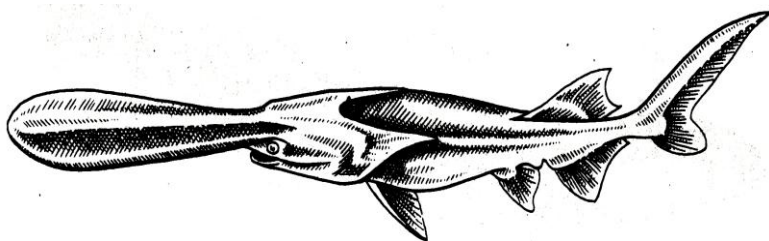


Рис. 19 Веслоніс
(*Polyodon spathula* Walb.)

Статевої зрілості веслоніс досягає у віці 9-14 років (самки) та 6-9 років (самці). Може мати довжину 2 м та масу до 75 кілограмів. Плодючість риби довжиною 1,2-1,35 м становить від 80 до 200 тис. ікринок.

Високі смакові якості м'яса веслоноса, яке подібне до м'яса білуги, відсутність дрібних кісток і луски, високий вихід м'яса (понад 60%), делікатесна ікра дають підставу вважати його однією з найцінніших акліматизованих прісноводних риби.

Серед **лососевих** для акліматизації привабливими є два підсімейства – лососі і сига.

Із лососів в Україні нині поширені інтродукції форелі –

струмкової і райдужної (рис. 20). Активно застосовується поетапна акліматизація форелі і вирощування її у садках.

Акліматизацію форелі почали у карпатських водоймах ще у минулому столітті, спочатку її розселили у гірських річках, пізніше стали розводити штучно і вирощувати як товарну рибу. У 1930 р. було зроблено першу спробу розселити у гірських водоймах Закарпаття озерну форель. Нині озерна форель залишилася в обмеженій кількості тільки у Синевірському озері, проте вона вже акліматизувалася і її плідникове поголів'я варто використати для розмноження та розселення у інші гірські озера.

Штучне розведення лососевих полягає у відлові дорослих самок і самців, отриманні від них зрілої ікри і молоко, інкубації заплідненої ікри, підросуванні личинок і мальків. Переселення проводять на різних стадіях розвитку залежно від мети заходу.

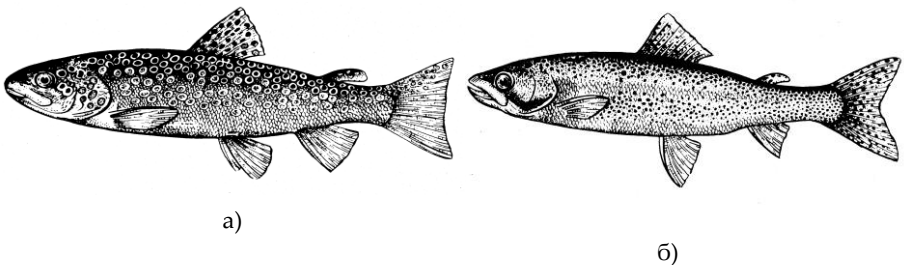


Рис. 20. а) Форель райдужна (*Salmo gairdneri irideus* Gibbons)
б) Форель струмкова (*Salmo trutta m. fario* L.)

Нині на базі Інституту рибного господарства НААН створена лабораторія лососівництва та зникаючих видів риб з метою відродження цього напрямку рибництва в Україні та істотного розширення видової структури об'єктів культивування за рахунок аборигенних представників лососевих та нових інтродуцентів. Першочергова увага в роботі лабораторії надана збереженню генофонду зникаючих видів лососевих, у тому числі дунайського лосося, харіуса, струмкової форелі. Основними напрямками дослідних робіт лабораторії лососівництва є:

- селекційно-племінна робота з райдужною фореллю та її формами, яка має на меті створення продуктивних ремонтно-

маточних стад, пристосованих до різних технологій вирощування, з різними термінами нерестового циклу;

- отримання внутрішньовидових та міжвидових гібридів з покращеними продуктивними якостями та привабливими фенотиповими ознаками;
- роботи з інверсії статі у райдужної форелі з метою отримання потомства жіночої статі, що сприятиме підвищенню рибопродуктивності за рахунок прискореного росту самок, дозволить отримувати харчову ікру та крупну форель для забезпечення споживача вітчизняною делікатесною продукцією;
- відтворення зникаючих видів лососевих риб з метою збереження біорізноманіття та забезпечення гомеостазу природних водойм.

Із **сигових** у 1957-1959 рр. у Терезлянське водосховище Закарпаття для акліматизації було випущено мальків **омуля та сига**. Завезені види прижилися погано, акліматизація була неефективною.

Як перспективний вид для акліматизації розглядається **пелядь – озерно-річковий сиг** (рис. 21).

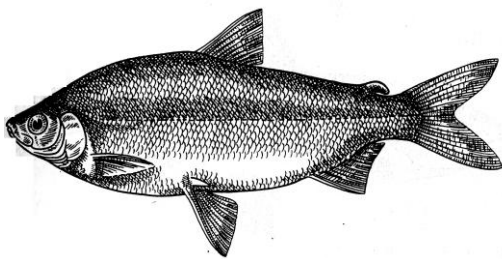


Рис. 21. Пелядь
(*Coregonus peled* Gmelin)

Рибоводне освоєння пеляді почалося в 50-60 р. ХХ ст. у багатьох країнах. За рахунок акліматизаційних робіт її новий ареал простягнувся від Німеччини до Забайкалля. У 60-70-х рр. пелядь була акліматизована у Польщі, Чехії, Словаччині, Фінляндії, наприкінці 70-х її було запущено у систему озер Монголії. В Україні акліматизаційні роботи щодо пеляді проводилися в озерах

Закарпаття. У нових умовах існування пелядь характеризується швидким ростом, що дозволяє використовувати її як товарну рибу вже на першому році життя. 90-96% товарної пеляді вирощують у озерах, 4-10% – у ставах і водосховищах.

Пелядь відрізняється високою екологічною пластичністю і здатна утворювати локальні форми

Інші види риб

Далекосхідна кефаль, **піленгас** (рис. 22), акліматизована в Азово-Чорноморському басейні. Цей вид є перспективним для введення у ставову полікультуру до рослиноїдних риб та коропа. Особливі перспективи пов'язані з можливістю інтродукції у водойми з підвищеним рівнем мінералізації.

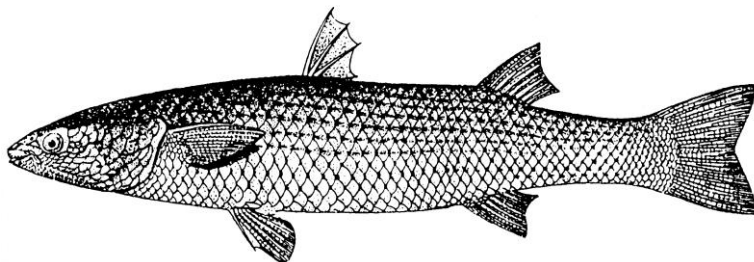


Рис.22. Піленгас (*Mugil soiuu* Bas.)

У межах України реакліматизації потребує цінна у харчовому відношенні риба – **європейський вугор** (рис. 23), який розмножується у Саргасовому морі. Личинки протягом кількох років мігрують з морськими течіями до берегів Європи. Частина їх проникає через Середземне, Мармурове та Чорне моря в Дунай, Дністер, Дніпро; а частина через Балтійське море у Дніпро-Бузьку систему та Шацькі озера на Волині. Для підвищення чисельності місцевих популяцій у Шацькі озера інтродукують личинок і мальків, яких добувають у річках і адаптують до нових умов. Проте, вугри здатні виповзати із водойм і мігрувати в інші місця, що перешкоджає контролю за процесом акліматизації і

може бути небезпечним з точки зору біологічного забруднення водних екосистем.

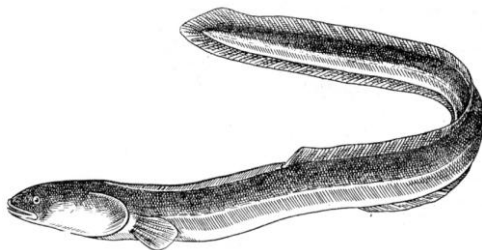


Рис.23. Вугор європейський
(*Anguilla anguilla L.*)

Не знайшов широкого розповсюдження в Україні і **змієголов** (рис. 24), хоча перспективи його культивування існують.

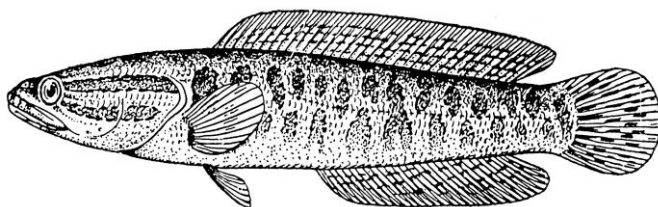


Рис. 24. Змієголов
(*Channa argus Cant.*)

Це достатньо велика риба довжиною до 1 м та масою до 10 кг. Тримається на густо зарослих ділянках мілководь, легко переносить дефіцит кисню, може мешкати в практично заморних водоймах. Має спеціальні надзяброві органи для дихання атмосферним повітрям. В осушених водоймах заривається у мул і може перебувати без води до 5 діб. Легко переповзає від водой-

ми до водойми суходолом на значні відстані. Витривалий до високої мінералізації води. Поширений у прісних водах тропічної Африки, Південної і Східної Азії. У СНД зустрічається в басейні річки Амур, звідки був завезений в інші регіони, у тому числі в окремі ставові господарства України, зокрема в басейн річки Рось та нижнього Дніпра. Здатність змієголова неконтрольовано мігрувати сушею в інші водойми та швидко розмножуватися робить його небезпечним видом з точки зору біологічного забруднення водних екосистем.

Досить інтенсивно в Україні нині застосовують інтродукції **канального сома** (рис. 25) у водойми-охолоджувачі енергетичних об'єктів та промислових підприємств. Американські або котячі соми живуть у прісних і солонуватих водах Північної й Центральної Америки, звідки і були завезені в Україну. У природних водоймах вони досягають максимальної довжини 150 см і маси 45 кг. У середньому особини мають довжину близько 50 см і масу 2,5 кг.

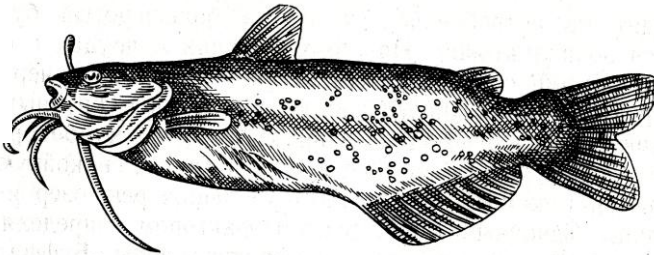


Рис. 25. Канальний сом (*Ictalurus punctatus* Raf.)

Популярним об'єктом поетапної акліматизації в країнах з помірним кліматом для індустріального рибництва є **тиляпія мозамбіцька** (рис. 26)

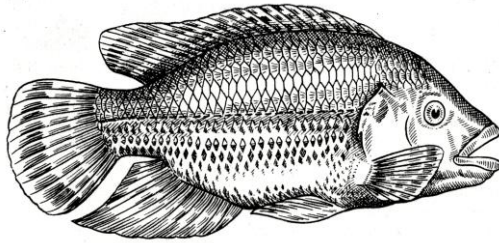


Рис. 26. Тиляпія мозамбіцька
(*Sarotherodon mossambicus* Pet.)

Завдяки швидкому росту, витривалості і невимогливості до умов існування та високим смаковим якостям тиляпії є поширеними об'єктами культивування в країнах Африки, Близького Сходу, Європи. У Росії тиляпію вирощують в садках на скидних каналах, у водоймах-охолоджувачах ГРЕС, АЕС, в установках із замкнутим водопостачанням підсобних рибничих господарств при металургійних та хімічних комбінатах, оскільки температурний оптимум для неї 25-30°C. Перспективним є спільне вирощування тиляпії і коропа в садках і басейнах. Нині тиляпія виходить на друге місце у світі після коропа за значенням як об'єкт риборозведення.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть основні об'єкти акліматизації серед риб в Україні.
2. Оцініть перспективність акліматизації коропових у внутрішніх водоймах України.
3. Оцініть перспективи поетапної акліматизації рослиноїдних риб у водоймах різних типів.
4. Проаналізуйте доцільність акліматизації основних видів окуневих у водоймах різних типів України.

5. Оцініть перспективність та ефективність акліматизації осетрових в Україні.
6. Укажіть, які види лососевих вже акліматизовані у водоймах України і які можуть бути акліматизованими. Охарактеризуйте їх цінність як об'єктів акліматизації.
7. Назвіть перспективні види для акліматизації у водоймах різних типів серед інших родин. Оцініть можливість, ефективність та екологічну безпечність їх акліматизації.
8. Дайте визначення поетапної акліматизації риб. Наведіть приклади.
9. Дайте визначення реакліматизації аборигенних видів. Наведіть приклади.

ТЕМА 3

ОСНОВНІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ СЕРЕД КОРМОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ

Акліматизація безхребетних – один із визнаних шляхів збагачення природної кормової бази водойм. Серед безхребетних попитом для створення кормових ресурсів для промислових видів риб користуються мізиди, гамариди (бокоплави), ракоподібні (гіллястовусі, веслоногі, зяброногі), nereїди, поліхети, молюски (синдесмія, монодакна).

Нині більшу частину акліматизаційного фонду становлять ракоподібні, молюски і черви, поширені в опріснених затоках та гирлах річок Азовського і Чорного морів, а також вже акліматизовані раніше понто-каспійські ендемічні види кормових безхребетних.

Із ряду **мізиди** (*Mysidacea*) переселяють понто-каспійських ендеміків і лиманні форми, поширені у пониззях річок і опріснених затоках Азовського та Чорного морів: *Paramysis lacustris*, *P. intermedia*, *P. baeri* (рис. 27) тощо.

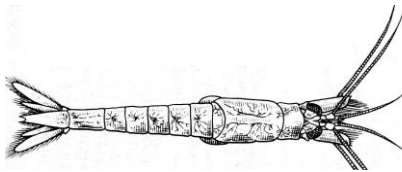


Рис. 27. *Paramysis baeri*

Мізиди – чудовий корм для судака, ляща, осетра, сигів, білізни.

Місця заготовки понто-каспійських мізид – водойми, де після первинної інтродукції вони утворили щільні скопища, зазвичай, це – передгирлові ділянки і гирла річок, струмків та струмочків на рівних піщаних, частково замулених ґрунтах на глибині 1,2 – 1,5 м.

Мізид відловлюють у травні – першій декаді червня. Як знаряддя лову використовують трали із капронового сита №15-17, довжиною до 1,5 м, розмір вхідного отвору 60 x 40 см. Відлов проводять з катера або човна, а також вброд з берега. Протяжність одного тралення становить 100 м.

Для перевезення мізид використовують пакети із сумішшю води і кисню та канни. Кількість мізид у пакеті залежить від кількості у популяції молоді. Для активно рухомої молоді щільність посадки дещо нижче ніж для дорослих особин, у зв'язку зі значним ривнем її травмування під час перевезення.

Із ряду **бокоплавів (гамарид)** – *Amphipoda* переселяють понто-каспійські види: *Pontogammarus robustoides*, *P. maeoticus* (рис. 28), *P. sarsi*, *Dikerogammarus haemobathes*, *D. caspius* (рис.29), *Gammarus lacustris*, *Corophium nobile*, *C. chelicorne* й ін.

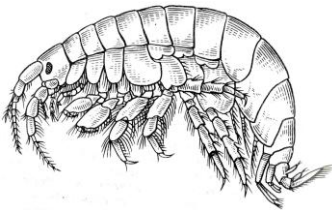


Рис. 28. *Pontogammarus maeoticus*

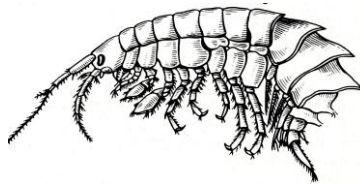


Рис. 29. *Dikerogammarus caspius*

Бокоплави є основним кормом для форелі, ляща, сазана, озерних сигів, чехоні тощо.

Райони заготівлі – опріснені лимани і нижня течія річок Азовського та Чорного морів. Час відлову – травень-червень.

Відловлюють гамарид драгами, рідше сачками і тралями. Відловлених гамарид до упакування і відправки тримають у садках прямокутної форми розміром 1 x 1 x 1 м із капронового сита на глибині 0,8 м. Перевозять гамарид в ізотермічних пінопластових контейнерах на рамках розміром 38 x 35 x 1 см для перевезення ікри сигових риб, у лотках або кюветах. Кожну рамку покривають вологою марлевою серветкою із рослинним субстратом, на якому розміщують гамарид у кількості 70-80 тис. шт. на 1 рамку. У контейнер встановлюють 10 рамок (верхня рамка з льодом). Де-

рев'яні лотки для перевезення виготовляють розміром 35 x 35 x 8 см. Дно лотка із капронового сита №18. У кожен лоток поміщають 200 тис. гамарид. У контейнер встановлюють 4 лотки. У кюветках із рослинним субстратом перевозять 35-40 тис. гамарид на 1 кювету. Температура під час перевезення понто-каспійських видів гамарид – 14-18°С, відхід за тривалості транспортування 50 год – 5%. *Gammarus lacustris* перевозять на рамках за температури 4-5°С, відхід за тривалості транспортування 28 год – 5%.

Із ряду веслоногих ракоподібних (*Copepoda*) акліматизують калянїпеду – *Calanipeda aquae dulcis* та гетерокопу – *Heterocope caspia*.

Райони їх заготівлі – лимани і затоки Азовського моря. Час заготівлі – червень – липень.

Відлов ведуть планктонною сіткою із газу № 23 діаметром 40-50 см, довжиною 1,2 м, перевозять у стандартних поліетиленових пакетах. Щільність посадки – 150-300 тис. шт. Пакети укладають у картонні коробки разом з пакетами з льодом.

Перспективною групою для масового культивування у рибоводних цілях є зяброногі ракоподібні (*Branchiopoda*). Їх розводять на рибоводних заводах як кормовий об'єкт для молоді осетрових.

Існування зяброногих в умовах тимчасових водойм, що періодично повністю висихають або промерзають, визначило низку специфічних рис їх біології, які дуже важливі для штучного розведення. Висока плодючість, короткий життєвий цикл, здатність відкладати яйця, які можуть переносити висихання і промерзання, нормальний розвиток популяції в умовах дуже високої щільності, великі репродуктивні можливості дозволяють вести інтенсивну культуру практично у будь-якій зоні рибництва.

Найбільш поширеними є акліматизаційні роботи з *Artemia salina* (рис. 30) і *Streptocephalus torvicornis*.

Вони зустрічаються у водоймах різної солоності від солонуватих до ультрагалінних практично по всьому світу. Вихідну культуру зяброногів може бути виведено із діапаузних яєць, які збирають у місцях природного поширення цих видів.

Основними місцями заготівлі яєць є заливи і лагуни Сиваша на Азовському морі, солоні озера Криму, північно-західне узбережжя Чорного моря. Яйця збирають після літнього висихання.

хання, коли вони спливають на поверхню води і накопичуються у великій кількості біля берегів, утворюючи смуги товщиною від 0,5 до 20 см.

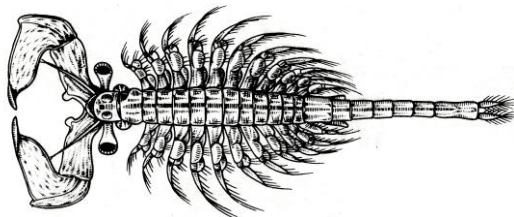


Рис. 30. *Artemia salina*

Дорослих особин відловлюють бреднем із капронового сита довжиною 10-15 м. Перевезення здійснюють у садках-виросниках.

Із черв'яків акліматизують нереїд, зокрема, *Nereis diversicolor* (рис. 31).

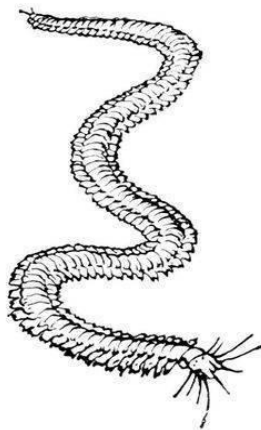


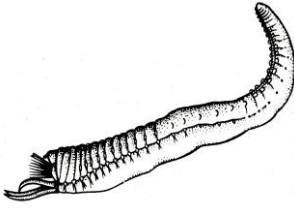
Рис. 31. *Nereis diversicolor*

Район заготівлі посадкового матеріалу – затоки Азовського моря. Час заготівлі – серпень – вересень.

Верхній шар мулистого ґрунту знімають на глибині 0,5 м совковими лопатами. Ґрунт з черв'яками поміщають у сита, встановлені у місткостях з водою. Черв'яки активно проходять через сита і падають на дно місткості.

До транспортування нереїса тримають у садках розміром 2,5 x 1,5 x 0,6 м із металічної сітки з вічками в 1 мм.

Перевозять у стандартних поліетиленових пакетах. Щільність посадки до 20 тис. екз. в пакет за температури 5-10° С.



Акліматизують також *Nereis invalida* (рис. 32), родина поліхети-амфаретиди – *Ampharetidae*.

Рис. 32. *Nereis invalida*

Район заготівлі – гирло Дністра, час заготівлі – липень.

Поліхет відловлюють овальними драгами на глибині 9-10 м. Транспортують в ізотермічних пінопластових контейнерах на листах (по 11 листів у контейнері). Щільність посадки до 18 тис. екз. на кожен лист.

Перед завантаженням поліхет розміщують на субстраті – пропущеному через сито мулі, шар 2-3 см. За температури повітря у контейнері 2-4°С і тривалості транспортування 18 год відхід становить 15%.

Серед двостулкових молюсків (*Bivalvia*) як кормовий об'єкт для риб акліматизують синдесмію – *Abra ovata* та монодакну – *Nyranis colorata*.

Abra ovata (рис. 33) поширена на атлантичному побережжі Європи аж на північ до Англії, зустрічається в Середземному, Чорному і Азовському морях. У деяких районах Чорного і Азовського моря є домінуючим видом, особливо в опріснених районах (але не нижче 5‰) на мулистих ґрунтах. Скопища синдесмії перебувають на глибині 50 см.



Рис. 33. *Abra ovata*

Наприкінці 30-х років ХХ-го ст. акліматизована в Каспії.

Синдесмії – улюблений корм осетрових риб. Саме із цією метою їх було завезено у Каспійське море. Молюски успішно прижилися, розмножилися і стали важливою частиною раціону донних риб Каспію.

В Україні район заготівлі для синдесмії – затоки Азовського моря, час заготівлі – вересень – жовтень.

Заготівлю посадкового матеріалу здійснюють таким чином – верхній шар ґрунту знімають совковою лопатою і просівають через металеві сита, із яких синдесмію вибирають вручну.

Перевозять синдесмію у стандартних поліетиленових пакетах. За щільності посадки 20 тис. екз. у пакет, температури води 4-6°С і тривалості транспортування 30 год відхід становить 5 відсотків.

Hypanis colorata (рис. 34) мешкає у водоймах дельти Дунаю, у Дністровському і Дніпровсько-Бузькому лиманах, а також в Таганрозькій затоці. Поширена на опріснених ділянках Азовського і Чорного морів. Віддає перевагу м'яким ґрунтам – мулистим піскам, рідше чистим мулам.

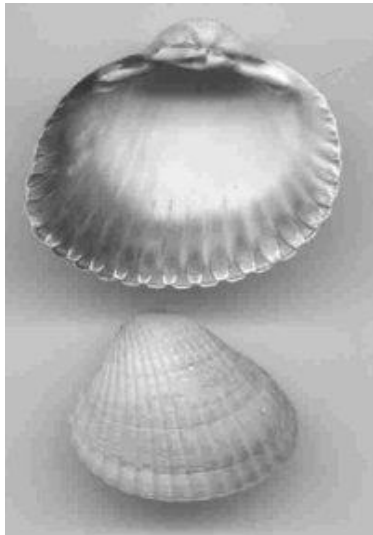


Рис. 34. *Hypanis colorata*

Для монодакни район заготівлі – затоки Азовського моря, час заготівлі – липень – серпень. Відлов проводять з катера на глибині 2,5-3,0 м. Як засіб відлову використовують драги овальної форми. Перевозять монодакну у стандартних поліетиленових пакетах. Щільність посадки від 0,3 до 10-15 тис. екз. на пакет залежно від розмірів особин. За температури води 10-18°С і тривалості транспортування 36 год відхід становить 8-10%.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть основні об'єкти акліматизації серед кормових безхребетних.
2. Вкажіть основне призначення акліматизації безхребетних у внутрішніх водоймах України.
3. Де і яким чином проводять заготівлю посадкового матеріалу мізид?
4. Які види гамарид найчастіше акліматизують у внутрішніх водоймах України?
5. Яке значення мають зяброноги для формування кормової бази водойм?
6. Де і як отримують посадковий матеріал нереїд і поліхет?
7. Які види двостулкових молюсків найчастіше акліматизують для поліпшення природної кормової бази внутрішніх водойм України?
8. Оцініть перспективи вселення кормових безхребетних у внутрішні водойми України для поліпшення природної кормової бази промислово цінних видів риб.
9. Які форми акліматизації використовуються для кормових безхребетних?
10. Які методи акліматизації використовуються для кормових безхребетних?
11. Оцініть екологічну безпеку проведення акліматизації кормових безхребетних та запропонуйте заходи щодо її підвищення.

ТЕМА 4

ОСНОВНІ ТА ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ СЕРЕД ПРОМИСЛОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ

Промислових безхребетних акліматизують із метою отримання цінних продуктів харчування для людини та важливої сировини для різних галузей промисловості (харчової, медичної, хімічної, ювелірної тощо).

Для акліматизації промислових безхребетних застосовують господарсько-промислому і аквакультуральну форми.

Промислово-господарська форма передбачає повноциклічну, від інтродукції до натуралізації, акліматизацію диких видів у природних водоймах. Оскільки багато безхребетних характеризуються високою екологічною пластичністю і мають короткий чи середньотривалий життєвий цикл, така акліматизація для них у більшості випадків є ефективною. Важливе значення ця форма має і у разі відтворення запасів цінних аборигенних видів, які внаслідок низки причин (зміна режимів, забруднення водойм, надмірний промисел) скоротили чисельність своїх популяцій до критичного рівня.

Аквакультуральна форма передбачає поетапну, часткову, без натуралізації, акліматизацію нових видів для фермерських та інших типів господарств з метою розширення асортименту їх товарної продукції, яка має, або може мати попит на ринку.

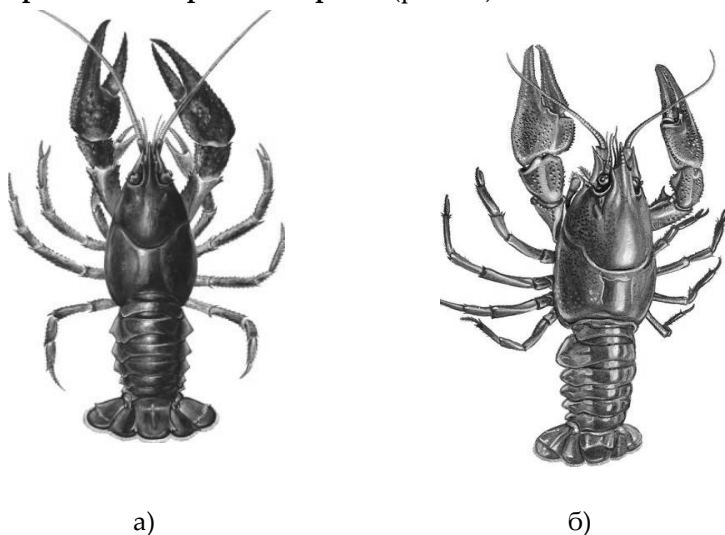
Акліматизаційні роботи проводять серед ракоподібних та молюсків: акліматизують раків і креветок, а також двостулкових і черевоногих молюсків. Як можлива перспектива розглядається акліматизація крабів.

Біологічна номенклатура об'єктів акліматизації наводиться згідно з ДСТУ 4785:2007 «Ракоподібні. Номенклатура біологічна і товарна» та ДСТУ 4797:2007 «Молюски. Номенклатура біологічна і товарна».

Необхідність акліматизаційних робіт щодо раків обумовлена різким скороченням їх промислових запасів у водоймах України. До 2000 р. раки були важливою статтею українського

експорту водних живих ресурсів. Після 2000 р. аж до 2005 р. раки, внаслідок надто інтенсивного промислу та поширення їх захворювань, що призвели до вимирання місцевих популяцій у внутрішніх водоймах, віднесені до видів гідробіонтів, що зникають. З 2005 р. поповнення запасів раків відбувається завдяки реакліматизації аборигенних видів та поетапної акліматизації їх для аквакультури.

Найчастіше акліматизують місцеві види – **вузькопалого та широкопалого річкових раків** (рис. 35).



**Рис. 35. а) Вузькопалий річковий рак (*Astacus leptodactylus*);
б) Широкопалий річковий рак (*Astacus astacus*)**

Як донори акліматизаційного матеріалу використовуються чисті природні водойми різних кліматичних зон України (озера, малі водосховища), як реципієнти – річки з кам'янистим донним субстратом, помірною швидкістю течії, озера та стави. У якості посадкового матеріалу відбирають плідників, різновікових особин, молодь.

Спочатку роботи проводять із плідниками: заготовляють за допомогою раколовок дозрілих самок з ікрою, витримують їх у оп-

тимальних для розвитку ікри контрольованих умовах в лотках інкубаційних цехів, отримують личинок, підрощують личинок до життєстійких стадій із штучною годівлею, молодь вселяють у нагульні стави чи випускають у природні водойми. Для підтримання чисельності новоствореної популяції у подальшому практикують підсаджування нової молоді наступних партій. Важливе значення має охорона, тобто чітко лімітоване використання популяції промислом.

Із загального світового вилову безхребетних майже 1/5 частина припадає на креветок. Їх використовують як цінний делікатесний харчовий продукт. Креветки мають дуже ніжне і смачне м'ясо, у якому міститься більше 30 хімічних елементів – йод, натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, кобальт, цинк, мідь, залізо тощо. Воно характеризується високим вмістом білків та низьким вмістом жирів, значною кількістю вітамінів групи В та пантотенової кислоти.

Креветки поширені по всьому світу, зустрічаються як в солоних, так і у прісних водоймах. У нашій країні вони найбільш поширені у затоках Чорного моря. Контрольоване вирощування креветок від ікринок до товарних розмірів в промислових масштабах ведеться в Японії і США, у меншій мірі – в Іспанії, Франції, Великій Британії, Австралії, на Філіппінах. Найінтенсивніший розвиток штучне розведення креветок одержало в Японії, де проблемами їх культивування займаються вже більше 25 років.

Необхідність акліматизаційних робіт щодо креветок в Україні обумовлена різким скороченням їх промислових запасів у природних умовах існування в результаті високого рівня браконьєрського лову. Реакліматизаційні роботи проводяться відносно аборигенних видів.

Найбільш перспективною для акліматизації в Україні є гігантська прісноводна креветка, проблемою культивування якої займаються нині у Севастополі в Інституті біології південних морів НАН України (рис. 36).

Природний ареал поширення гігантської прісноводної креветки охоплює всі країни Південно-Східної Азії від Індії до Китаю, а також острови Океанії і Північну Австралію. Основні місця її існування – пониззя і естуарії річок.

Водоймами-реципієнтами служать стави з контрольованими режимами.

Посадковим матеріалом є плідники.

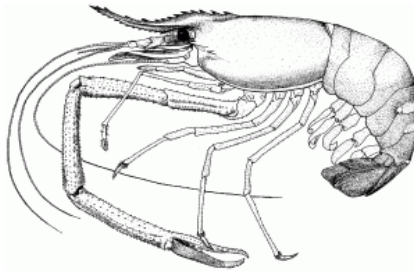


Рис. 36. Гігантська прісноводна креветка
(*Macrobrachium rosenbergii*)

Життєвий цикл гігантської прісноводної креветки включає чотири стадії: ікра, личинка, постличинка, доросла особина. Для нересту (ікрометання) креветки спускаються в опріснені придезьтові морські ділянки, личинковий розвиток відбувається у солонуватій воді. Під час стадії личинки креветки перебувають у плаваючому стані і линяють кожні 2-3 дні. До стадії постличинки проходить 11 линьок, в середньому протягом 30 днів (від 21 до 45). Доросла особина росте і розвивається у прісній воді.

В Україні відсутні промислові запаси крабів. Нині краби розглядаються як далеко перспективний вид для марикультури. Біологічне обґрунтування акліматизації крабів у водоймах України не розроблено, як і біотехніка проведення акліматизаційних робіт. Нині здійснюється охорона зникаючих видів і спостерігається стихійне розселення нових чужорідних нашим водним екосистемам видів.

Кримський півострів входить у межі ареалу поширення кам'яного краба, мармурового краба та ксанто пореса.

Кам'яний краб – один із крупних крабів Чорного моря, зустрічається на глибині до 30 метрів зі скелястим чи кам'янистим

дном. До 80-х років ХХ ст. він був чисельним і розглядався як частково промисловий вид.

Мармуровий краб нині зустрічається на невеликих глибинах зі скелястим або кам'янистим дном, здатний виходити на берег і якийсь час обходитися без води.

Ксанто пореса мешкає на невеликих глибинах (до метра) з гальковим дном.

Всі три види перебувають на межі зникнення і занесені до Червоної книги України.

Севастопольські рибалки на 30-метровій глибині Балаклавської бухти спіймали блакитного краба, який раніше у кримського побережжя не зустрічався. Він є мешканцем Атлантичного океану і у наші водойми потрапив у результаті бракеражної акліматизації (стихийне розселення за опосередкованої участі людини), скоріш за все із баластними водами. Наслідки його вселення у Севастопольські бухти нині не прогнозовані.

Як біологічна інвазія вже розглядається стихійне поширення акваторіями внутрішніх водойм України китайського волохаторукого краба (рис. 37), який був занесений в 1912 р. в річку Ельбу і розселився нині по всій Європі, включаючи Чорне і Азовське моря. Наприкінці ХХ ст. краба вже фіксували співробітники рибінспекції у каскаді Дніпровських водосховищ, зокрема у Каховському водосховищі.



Рис. 37. Китайський волохаторукий краб
(*Eriocheir sinensis*)

Небезпека щодо виду полягає в тому, що він є конкурентом за екологічну нішу для вузькопалого річкового рака і стійким до чуми раків, що дозволяє йому витіснити цей аборигенний промислово цінний вид з екосистем наших водойм.

Спроби акліматизації мідій та устриць на Чорноморському побережжі Криму обумовлені різким скороченням чисельності популяцій їх місцевих видів. Промислові запаси устриць фіксувалися ще на початку ХХ ст., у 60-70-х роках минулого століття, а промислові запаси мідій були у задовільному стані, проте на початку ХХІ ст. як устриці, так і мідії у Чорному морі почали зникати. Скорочення їх популяцій вперше помітили під час планових досліджень у 2002 р., у подальші роки тенденція переросла в закономірність.

Крім того, що устриці і мідії використовуються людиною як цінні харчові продукти та джерела промислової сировини для харчової, медичної, фармакологічної й інших галузей промисловості, вони виконують дуже важливу екологічну роль – забезпечують очищення води за рахунок високої фільтраційної здатності. На думку більшості екологів, загибель природних біофільтрів може призвести до екологічної катастрофи в екосистемі Чорного моря.

Реакліматизація аборигенних видів, повноциклічна акліматизація високопродуктивних нових видів та поетапна акліматизація нових видів для марикультури нині розглядаються як вкрай необхідні заходи щодо відтворення запасів цих цінних груп гідробіонтів.

Вони дорого цінуються за високий вміст білків та вуглеводів, вітамінів та мікроелементів, характеризуються великою плодючістю, високими темпами росту, переносять широкі діапазони мінливості абіотичних і біотичних факторів середовища, стійкі до дії токсикантів, інвазійних та інфекційних захворювань, переносять значні щільності посадок, що робить їх дуже бажаними об'єктами марикультури.

В Україні розведенням мідій зайнялися на початку 80-х років ХХ ст. Для відродження галузі обрали м. Севастополь, де відкрили підприємство «Молюскіндустрія», і м. Керч – «Керчмолюск». У Севастополі розводити мідій намагалися за допомогою суднового методу, у Керчі – на штучних колекторах.

Нині в Криму вирощують не більше 500 тонн мідій щорічно, в основному у фермерських господарствах. Ідеально для розведення мідій у природних умовах підходить біосистема озера Догузлав, розташованого на Кримському півострові. Для культивування пропонується *Mytilus galloprovincialis* (рис. 38).



Рис.38. Мідія чорноморська
(*Mytilus galloprovincialis*)

Щодо устриць, то, як стверджують науковці, це найпопулярніші серед промислових груп морських безхребетних, а марикультура взагалі почалася з них. Культивуванням устриць займалися ще у Римській імперії. Нині устриць добувають всі морські держави світу, а не морські розводять їх штучно. У Франції щорічно добувають понад 1 млрд т устриць, трохи менше – в Іспанії та Італії. У Росії великі запаси устриць є у Чорному і Японському морях. У США і Японії устриць розводять штучно.

Відомо майже 50 видів устриць, майже всі вони тепловодні, окремі види проникають на північ до 66° п.ш. Мешкають устриці поодиночки і колоніями на жорстких ґрунтах – камінні, скелях, на глибинах від 1 до 50-70 м. Розрізняють берегові поселення і устричні банки. Вони здатні переносити опріснення. Рівень солоності води впливає на швидкість росту і на смакові якості: кращими вважаються устриці, зібрані за солоності води від 20 до 30‰, де є незначне постійне опріснення річковими водами. Середній склад м'яса устриць такий: білки – 11%, жири – 2, вуглеводи – 6, зола – 3, вода – 78%, багаті вітамінами С і групи В.

Один з основних промислових видів – їстівна устриця (*Ostrea edulis*), поширена біля берегів Європи, зокрема у Середземному і Чорному морях. Значний інтерес для акліматизаційних робіт представляє гігантська устриця (*Crassostrea gigas*), яку почали акліматизовувати у Чорному морі ще на початку минулого століття (рис. 39).

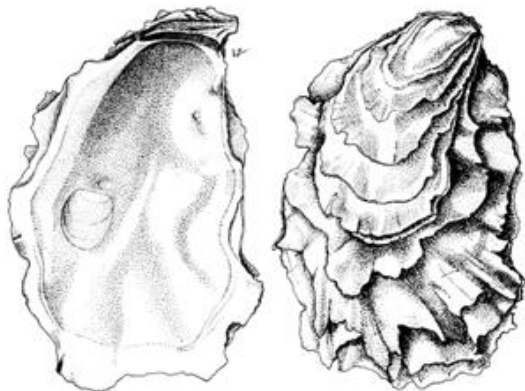


Рис. 39. Гігантська устриця
(*Crassostrea gigas*)

Висока екологічна пластичність, евригалінність і евритермність її, високі темпи росту та хороші смакові якості – основні причини інтродукції цього виду у різні райони Світового океану. Спочатку вона була поширена у прибережній зоні Японії, Росії, Кореї і Китаю, пізніше була завезена до Австралії, Нової Зеландії, Західної Європи, Канади, Чилі, поширена на західному побережжі США. Перша група інтродуцентів гігантської устриці у Чорне море була завезена у квітні 1980 р. В основу інтродукції було покладено аквакультуральну форму, тобто поетапну акліматизацію для їх подальшого товарного вирощування. Адаптація переселених особин до нових умов існування пройшла успішно.

Невеликі устриці *Pinctada* (рис. 40) використовують для вирощування перлів. Для цього застосовують їх поетапну акліматизацію і штучне розведення у контрольованих умовах.

Вперше штучно вирощувати перли почали у Китаї у XIII ст. Для цього збирали молодих особин молюсків, між мантиєю і мушлею молюска поміщали чужорідне тіло, наприклад, піщинку, і молюск починав покривати її перламутром. Декілька сотень підготованих таким чином устриць поміщали у дротяні клітки, які підвішували в морських затоках під спеціальними плотами. Через три-чотири роки устриць збирали. Приблизно за два-три роки устриця нарощувала шар перламутру в 1-2 мм. З тих пір ця нехитра технологія мало змінилася, і саме вона дозволяє вирощувати найякісніші перли.



Рис. 40. Перлівниця звичайна або європейська
(*Margaritifera margaritifera*)



Рис. 41. Ампулярія сіра
(*Ampullaria glauca*)

Як новий нетрадиційний об'єкт поетапної аквакультуральної акліматизації в Україні розглядаються черевоногі молюски, зокрема *Ampullaria glauca* (рис. 41). Природний ареал їх поширення – прісноводні водойми тропічних широт: у Африці – озеро Чад, р. Нігер та водойми басейну р. Ніл, зустрічаються вони на о. Мадагаскар, в Азії – мешкають на о. Цейлон, в басейні р. Ганг, у водоймах Бірми, Таїлан-

ду, зустрічаються в Південній Америці та водоймах штату Флорида (США).

На територію Європи ампулярії були завезені близько 100 років тому і використовувалися для декоративної аквакультури. Як харчовий об'єкт вирощуються у Китаї, країнах Західної Європи. З кінця 90-х років ХХ ст. *Ampullaria glauca* освоюється в Україні і Росії.

Дослідження біології ампулярій показало можливість цілорічного їх вирощування на теплих скидних водах ГРЕС, ТЕЦ, АЕС. М'ясо та ікра цього молюска розглядаються як цінний делікатесний продукт харчування та як сировина для виготовлення лікарських препаратів і біологічно активних речовин.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть основні об'єкти акліматизації серед промислових безхребетних.
2. Назвіть перспективні об'єкти акліматизації серед промислових безхребетних.
3. Які форми акліматизації використовуються для промислових безхребетних?
4. Які методи акліматизації використовуються для промислових безхребетних?
5. Чим викликана необхідність реакліматизації річкових раків?
6. Які акліматизаційні заходи дозволили відновити місцеві популяції річкових раків?
7. Яку загрозу для гідробіоценозів внутрішніх водойм несе біологічна інвазія китайського волохаторукого краба?
8. Які перспективи для марикультури має акліматизація крабів?
9. Яке значення мають для морських екосистем популяції мідій?
10. Яке значення для акліматизації мають устриці?

11. Назвіть основні етапи біотехніки акліматизації ракоподібних.
12. Назвіть основні етапи біотехніки акліматизації молюсків.
13. Які нетрадиційні об'єкти акліматизації серед ракоподібних і молюсків ви знаєте?
14. Оцініть біологічну вартість основних груп промислових безхребетних для акліматизаційних робіт.
15. Оцініть екологічну безпеку проведення акліматизації промислових безхребетних та запропонуйте заходи щодо її підвищення.

МОДУЛЬ 3

ОРГАНІЗАЦІЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ

ТЕМА 1

ЗАГАЛЬНА СХЕМА ЗДІЙСНЕННЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ

1. Основні етапи здійснення акліматизаційних робіт.
2. Біологічне обґрунтування акліматизації гідробіонтів.
3. Особливості планування акліматизаційних робіт.
4. Порядок здійснення акліматизації гідробіонтів.

1. Основні етапи здійснення акліматизаційних робіт

Акліматизацію гідробіонтів проводять із метою збереження цінних видів риб або промислових чи кормових безхребетних шляхом розширення ареалів їх існування, збільшення чисельності популяцій у природних водоймах, для підвищення продуктивності водойм шляхом конструювання доцільних трофічних ланцюгів або цілих екосистем, що має сприяти збільшенню виходу корисної продукції з одиниці площі водного дзеркала, та з метою введення в аквакультуру чи марикультуру нових високопродуктивних видів для розширення асортименту харчових продуктів людини.

Проте, акліматизація гідробіонтів відноситься до сфер людської діяльності, яка може мати небезпечні екологічні наслідки.

лідки. Ризики під час проведення акліматизаційних робіт полягають у можливості занесення небажаних супутніх видів, вселення небезпечних агресивних видів, які можуть зруйнувати біотичні зв'язки у водоймі вселення, що призведе до порушення екологічної рівноваги водних систем. Небезпека полягає і в можливості занесення у водойми-реципієнти нових паразитів чи інфекційних хвороб.

У зв'язку з цим проведення робіт із акліматизації водних організмів вимагає ретельної і всебічної підготовки. Недостатньо або недбало підготовлена пересадка виявляється, зазвичай, не результативною або може, навіть, нанести шкоду екосистемі водойми-реципієнта.

Здійснення акліматизаційних заходів можна розділити на три великі етапи: **дослідницький, організаційний та виробничий** (рис. 42).

Дослідницький етап передбачає проведення комплексних досліджень різнобічних параметрів водойми-реципієнта (гідрохімічний, гідрологічний, газовий і т.д. режими, склад гідробіоценозів тощо) та біологічних, екологічних і господарських властивостей об'єкта вселення з метою розробки біологічного обґрунтування можливості і доцільності акліматизації нового виду у обраній водоймі.

Організаційний етап передбачає планування проведення акліматизації обраного рекрута і включає загальний план-проект акліматизації, робочий і оперативний плани.

Виробничий етап являє собою безпосереднє здійснення трансплантації, впровадження заходів протекції для інтродуцентів, контроль перебігу акліматизації і нарощування чисельності нової популяції, промисел чи кормове використання акліматизантів.

Схеми-алгоритми здійснення кожного з трьох етапів акліматизації нового виду гідробіонтів в обраній водоймі зображені на рис. 43, 44. Вони дозволяють чітко скоординувати проведення робіт, визначити їх послідовність та обсяги.

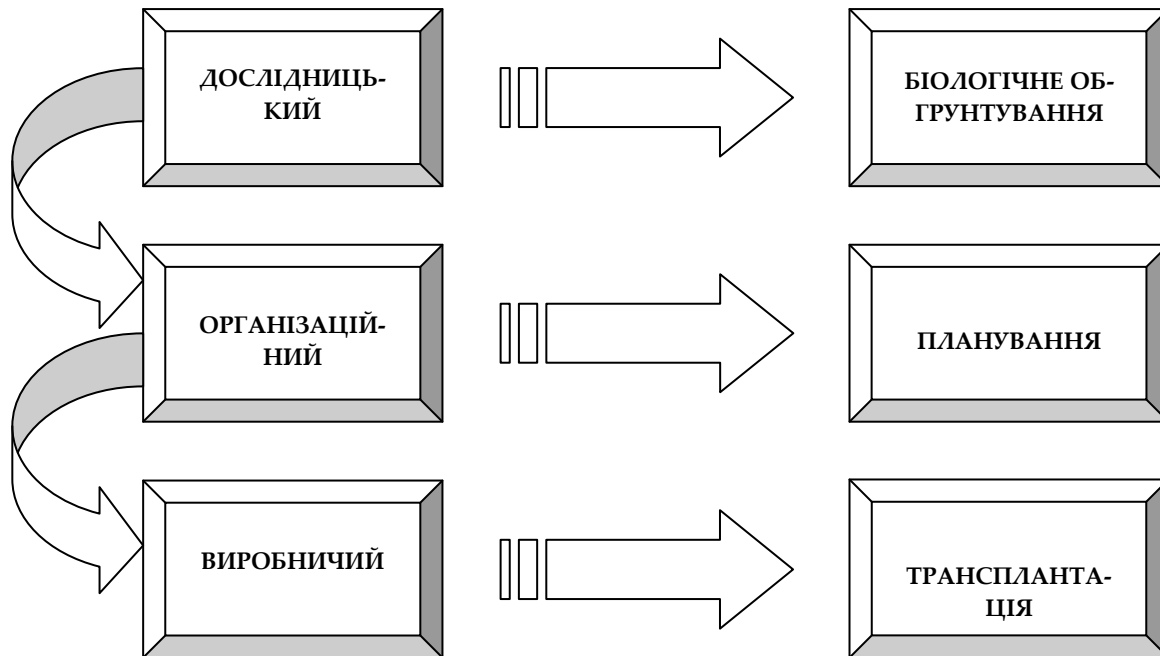


Рис. 42. Основні етапи проведення акліматизації гідробіонтів



Рис. 43. Схема-алгоритм розробки біологічного обґрунтування акліматизації нового виду гідробіонтів у обраній водоймі

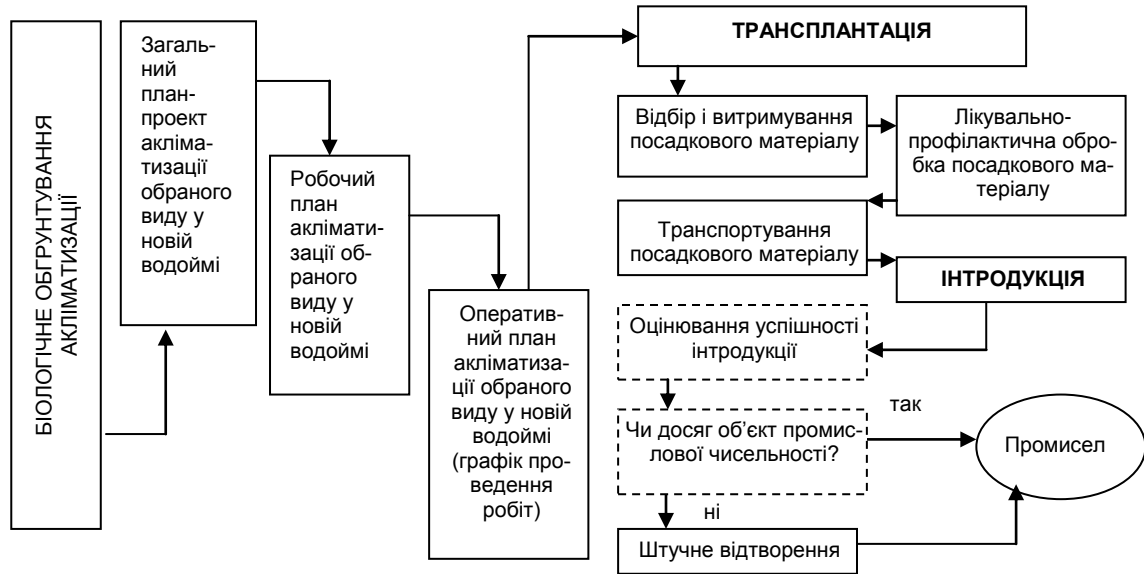


Рис. 44. Схема-алгоритм планування і виробничого етапу акліматизаційних робіт

2. Біологічне обґрунтування акліматизації гідробіонтів

Першим етапом акліматизаційних робіт є розробка біологічного обґрунтування необхідності, можливості і доцільності акліматизації обраного виду. Цей етап найбільш тривалий, трудомісткий і наукоємний.

Пропозиції щодо пересадок риб та інших водних організмів можуть надходити від рибогосподарських організацій, фермерських господарств, акліматизаційних станцій, науково-дослідних інститутів, а також від окремих громадян.

Зразок схеми біологічного обґрунтування акліматизації гідробіонтів був розроблений О.Ф. Карпевич (1975) і рекомендований для використання Консультативною радою з питань акліматизації Іхтіологічної комісії Міністерства рибного господарства СРСР. Ця схема, дещо модифікована, і сьогодні використовується для підготовки акліматизаційних заходів.



Зразок схеми біологічного обґрунтування акліматизації гідробіонтів

А. Приймальна ємкість водойми-реципієнта:

а) стисла геолого-географічна характеристика водойми вселення та кліматичних умов зони;

б) характеристика екосистеми водойми-реципієнта з точки зору її придатності для існування, росту, розвитку, дозрівання та розмноження нової форми:

екологічна ємкість – *кисневий режим, сольовий склад, наявність біогенних речовин, температурний режим, освітлення, характер ґрунтів, наявність течій, коливання рівня вод, глибини і т.д.;*

біотична ємкість – *структура угруповань, щільність населення, трофічні ланцюги, сила конкуренції, хижаки тощо.*

в) характеристика біоценозу водойми-реципієнта: фітопланктон, зоопланктон, фіто- і зообентос, вища водяна рослинність, прибережна рослинність, іхтіофауна; обсяги і структура кормових ресурсів, співвідношення біомас цінних і малоцінних видів;

г) вірогідна область розселення інтродуцентів і попередні строки збільшення чисельності нової популяції до розмірів, які допускають використання рекрутів промислом, очікувані вилови акліматизанта, для кормових об'єктів – очікувана біомаса і строки початку їх масового використання рибами.

Б. Властивості інтродуцентів:

а) назва і походження рекрута;

б) біологічна, екологічна і господарська доцільність вселення обраного виду у нову водойму;

в) біологічна і екологічна характеристики рекрута;

г) господарська, економічна, промислова (масовість, доступність для промислу і т.д.), харчова й інші характеристики об'єкта вселення;

д) прогнозований вплив рекрута на екосистему водойми-реципієнта;

е) хвороби і паразитофауна об'єктів вселення і їх можлива небезпека для фауни і флори нової водойми та населення даної території;

є) рекомендації щодо відбору чистих партій посадкового матеріалу інтродуцентів, гарантії від супутнього переселення небажаних видів.

В. Біотехніка акліматизації

а) вибір стадії розвитку інтродуцента, найбільш зручної і вигідної для пересадки;

б) час і місце отримання посадкового матеріалу;

в) засоби і умови транспортування інтродуцентів;

г) місця і умови карантинізації та інтродукції рекрутів або інкубації ікри і підросування молоді вселенця;

д) повторність пересадок об'єктів вселення, послідовність і терміни здійснення повторних пересадок окремих видів.

Вибираючи об'єкти акліматизації, необхідно враховувати, що мета акліматизації – більш повне освоєння біотопів, кормових ресурсів водойм, пригнічення малоцінних і шкідливих організмів, зрештою підвищення промислової продуктивності водойм. Об'єкт акліматизації повинен мати високі харчові і смакові якості або високу кормову цінність. Крім того, його біологічні властивості мають сприяти натуралізації виду у водоймі вселення, створенню стабільної популяції.

Розробляючи біологічні обґрунтування, допускають, що у особин сучасних видів і окремих їх популяцій не тільки проявляються еколого-фізіологічні властивості, які визначаються умовами життя, а й і зберігаються ті потенціальні властивості, які передані їм у спадок від батьків. За зміни умов існування можливий прояв цих потенційних ознак, у результаті чого збільшується життєстійкість виду і розширюються його адаптивні та акліматизаційні можливості. Проте, навіть під час багаторічних спостережень не може бути повної впевненості в тому, що в цей період було відслідковано всі можливі варіанти змін умов середовища, які визначають дійсну витривалість виду або даної популяції на різних етапах розвитку особин. Наявні дані бонітування водойм і зведення щодо біології і екології гідробіонтів дозволяють тільки приблизно обґрунтувати доцільність інтродукції і акліматизації обраного виду. Якщо наявні дані не підтверджують можливості акліматизації, виникає питання про доцільність подальших досліджень.

Після того, як можливість акліматизації обраного об'єкту доведена, прогнозують можливу чисельність вселенця і його роль у промислі, а також вивчають можливість підтримки необхідної чисельності за рахунок природного відтворення. Якщо потрібне штучне відтворення, необхідно якомога більш повно врахувати весь об'єм заходів (створення нових і використання наявних рибоводних заводів, підготовку штучних нерестовищ), а також вивчити можливість їх здійснення. Біологічне обґрунтування має передбачати спеціальні способи вилову і транспортування об'єктів акліматизації.

На закінчення біологічного обґрунтування визначають економічну ефективність всього заходу: можливий вилов акліматизантів, собівартість продукції, прибуток. Загальна тривалість виробничих робіт, яка складається з повторних щорічних пересадок, має відповідати тривалості біологічного циклу вселенця.

3. Особливості планування акліматизаційних робіт

Планування робіт у разі здійснення акліматизації нового виду гідробіонтів в обраній акліматизаторами водоймі відбувається в три етапи.

На основі розробленого біологічного обґрунтування складається загальний план-проект переселення обраного виду у нову для нього водойму. У проекті вказують систему переселення і послідовність виконання технологічних робіт, об'єм, тривалість проведення і вартість робіт.

Для запуску виробничого процесу, виходячи з плану-проекту переселення рекрутів, формують робочий план проведення робіт із відбору посадкового матеріалу, його зберігання перед транспортуванням, транспортування інтродуцентів, проведення карантинізації і трансплантації. У цьому плані вказують обсяги партій переселенців, повторність пересадок, необхідні заходи з охорони і підтримки інтродукованих особин. До робочого плану додають технологічні карти проведення акліматизаційних робіт з урахуванням їх вартості та вартості посадкового матеріалу, необхідного персоналу і оплати його праці.

На основі робочого плану акліматизації нового виду в обраній водоймі складається оперативний план, тобто графік проведення необхідних рибоводних заходів.

4. Порядок здійснення акліматизації гідробіонтів

Проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів у внутрішніх водоймах України чітко регламентується законодавчими актами та нормативними документами, зокрема **Законами України «Про тваринний світ», «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них».**

Згідно з основними положеннями **Закону України «Про тваринний світ»** він «є одним із компонентів навколиш-

нього природного середовища, національним багатством України, джерелом духовного та естетичного збагачення і виховання людей, об'єктом наукових досліджень, а також важливою базою для одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей», а тому потребує «охорони, науково обґрунтованого, невиснажливого використання і відтворення».

Об'єктами тваринного світу, на які поширюється дія цього Закону (ст. 3), є: «дикі тварини – хордові, в тому числі хребетні (ссавці, птахи, плазуни, земноводні, **риби** і т.д.) та **безхребетні** (членистоногі, молюски, голкошкірі та ін.) **в усьому їх видовому і популяційному різноманітті та на всіх стадіях розвитку** (ембріони, яйця, лялечки тощо), які перебувають у стані природної волі, утримуються у напіввільних умовах чи в неволі».

Охорона тваринного світу (ст. 36) включає систему правових, організаційних, економічних, матеріально-технічних, освітніх та інших заходів, спрямованих на збереження, відтворення і використання об'єктів тваринного світу.

Вона передбачає комплексний підхід до вивчення стану, розроблення і здійснення заходів щодо охорони та поліпшення екологічних систем, в яких перебуває і складовою частиною яких є тваринний світ.

Охорона тваринного світу забезпечується (ст. 37) шляхом:

- встановлення правил та науково обґрунтованих норм охорони, раціонального використання і відтворення об'єктів тваринного світу;
- охорони середовища існування, умов розмноження і шляхів міграції тварин;
- розроблення і впровадження програм (планів дій) щодо збереження та відтворення тварин, які перебувають під загрозою зникнення;
- розведення в неволі рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тварин;
- організації наукових досліджень, спрямованих на обґрунтування заходів щодо охорони тваринного світу;
- запобігання проникненню у природне середовище України чужорідних видів диких тварин та здійснення заходів

щодо недопущення негативних наслідків у разі їх випадкового проникнення.

Під час проведення заходів щодо охорони, раціонального використання і відтворення тваринного світу, а також під час здійснення будь-якої діяльності, яка може вплинути на середовище існування диких тварин та стан тваринного світу, має забезпечуватися додержання таких основних вимог і принципів:

- збереження умов існування видового і популяційного різноманіття тваринного світу в стані природної волі;
- недопустимість погіршення середовища існування, шляхів міграції та умов розмноження тварин;
- збереження цілісності природних угруповань тварин;
- додержання науково обґрунтованих нормативів і лімітів використання об'єктів тваринного світу, забезпечення невиснажливого їх використання, а також відтворення.

Переселення тварин у нові місця перебування, акліматизація нових для фауни України видів диких тварин, а також заходи щодо схрещування диких тварин (ст. 50) допускаються з науково-дослідною і господарською метою з урахуванням науково обґрунтованих експертних висновків з дозволу спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів за погодженням із спеціально уповноваженими центральними органами виконавчої влади з питань рибного господарства.

Самовільне переселення, акліматизація і схрещування диких тварин забороняються.

Ввезення в Україну і вивезення за її межі об'єктів тваринного світу (ст. 53) здійснюється за правилами, встановленими спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

Закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них» визначає основні правові і організаційні засади забезпечення якості та безпеки риби, інших водних живих ресурсів, виготовленої з них харчової продукції для життя і здоров'я населення та запобігання негативного впливу їх на довкілля у разі вилову та переміщення через митний кордон України.

Вирощування риби, інших водних живих ресурсів у ри-

богосподарських водних об'єктах (їх ділянках) та континентальному шельфі України дозволяється суб'єктам господарювання (ст. 2) за наявності позитивної ветеринарно-санітарної оцінки стану водних об'єктів. Якість та безпека живої риби, інших водних живих ресурсів підтверджується ветеринарним свідоцтвом, яке видається державними органами ветеринарної медицини один раз на рік на всю партію вирощених водних живих ресурсів. У разі здійснення експорту продуктів лову та харчової продукції з них ветеринарне свідоцтво підлягає обміну на міжнародний ветеринарний сертифікат.

Для здійснення митного оформлення щодо якості та безпеки продуктів лову українського походження (ст. 9) суб'єкт господарювання надає:

- свідоцтво про якість;
- ветеринарне свідоцтво;
- атестат виробництва.

Для здійснення митного оформлення щодо якості та безпеки продуктів лову іноземного виробництва (ст. 10) суб'єкт господарювання надає:

- сертифікат походження;
- сертифікат відповідності чи свідоцтво про визнання іноземного сертифіката;
- ветеринарне свідоцтво на кожен партію продукції.

На основі вище перерахованих законів та Постанови Кабінету Міністрів України від 28.09.96 №1192 «Про затвердження Тимчасового порядку ведення рибного господарства і здійснення рибальства» розроблено **Інструкцію про порядок проведення робіт з відтворення водних живих ресурсів**, до яких належить і акліматизація гідробіонтів.

Інструкція визначає порядок проведення робіт із відтворення водних живих ресурсів у рибогосподарських водних об'єктах (крім водних об'єктів, розташованих у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду) суб'єктами усіх форм власності, що здійснюють рибогосподарську діяльність (у тому числі і територіальними органами рибоохорони).

У рибогосподарських водоймах з ендемічною і реліктовою фауною проведення акліматизаційних робіт забороняється.

Для проведення робіт з відтворення водних живих ресурсів, пов'язаних із подальшим уселенням їх у рибогосподарський водний об'єкт, користувачі (крім територіальних органів рибоохорони) мають не пізніше ніж за два тижні подати до територіального (басейнового, обласного, міжрайонного) органу рибоохорони, в зоні діяльності якого розташований відповідний рибогосподарський водний об'єкт, такі документи:

- заявку на проведення робіт із уселення водних живих ресурсів у рибогосподарський водний об'єкт;
- біологічне обґрунтування доцільності проведення робіт із відтворення водних живих ресурсів (якщо відтворення здійснюється вперше), розроблене науковою установою, яка має ліцензію на такий вид діяльності;
- ветеринарне свідоцтво про відсутність небезпечних захворювань у господарствах, з яких здійснюється перевезення риби та інших водних живих ресурсів (отримується цим господарством);
- графік робіт із уселення водних живих ресурсів (складається користувачем і узгоджується з територіальними органами рибоохорони);
- дозвіл Міністерства охорони навколишнього природного середовища України на здійснення робіт з акліматизації, переселення водних живих ресурсів;
- документ, що підтверджує придбання водних живих ресурсів для їх подальшого вселення у рибогосподарський водний об'єкт (повідомлення про виділення квоти на вилов, накладні про придбання, специфікація відвантаження, інші документи).

Територіальний орган рибоохорони в тижневий термін розглядає подані документи, наказом затверджує склад комісії з контролю за проведенням робіт із уселення водних живих ресурсів (далі – Комісія), погоджує графік робіт, передає його копію голові Комісії.

Якщо роботи з відтворення водних живих ресурсів здійснюватиме територіальний орган рибоохорони, то він подає документи, зазначені вище, до Головного управління охорони, відтворення водних живих ресурсів і регулювання рибальства (Головрибвод). Головрибвод у тижневий термін розглядає подані документи, на-

казом затверджує склад Комісії, погоджує графік робіт і передає його копію голові Комісії.

Заявка на проведення робіт із уселення водних живих ресурсів може бути відхилена за умови подання неповного переліку документів. Заявнику в тижневий термін направляється обґрунтована відмова.

Порядок роботи комісії

Головою Комісії призначають представника територіального органу рибоохорони, а членами Комісії – представників місцевої державної адміністрації або органу місцевого самоврядування (за згодою), територіального органу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України та користувача, який здійснюватиме акліматизаційні роботи.

До складу Комісії можуть також залучатися представники рибогосподарських наукових установ, підприємств та організацій (за згодою).

Діяльність членів Комісії протягом усього періоду вселення водних живих ресурсів визначається Інструкцією.

Місця проведення робіт із уселення водних живих ресурсів визначаються Комісією.

Розв'язання всіх організаційних питань щодо роботи Комісії та правильність оформлення облікової документації покладаються на голову Комісії.

Голова Комісії зобов'язаний:

- за десять днів до початку роботи Комісії повідомити членів Комісії, користувача, в тому числі державний орган рибоохорони, який здійснюватиме роботи з відтворення водних живих ресурсів, про склад Комісії та терміни її роботи;
- організувати діяльність та розподілити обов'язки між членами Комісії на весь період її роботи;
- розглядати та затверджувати акти про виконання робіт із уселення водних живих ресурсів.

Голова Комісії має право:

- інспектувати ведення обліку водних живих ресурсів у місцях завантаження ємностей та вселення їх у рибогосподарський водний об'єкт;
- заборонити вселення водних живих ресурсів у разі порушення користувачем, у тому числі територіальним підрозділом органу рибоохорони, умов уселення та вимог Інструкції, до з'ясування обставин;
- приймати рішення щодо спірних питань, які виникають під час проведення робіт з уселення водних живих ресурсів.

Члени Комісії зобов'язані контролювати:

- відповідність біологічних показників риби та інших водних живих ресурсів установленим нормативам;
- правильність використання того чи іншого методу обліку;
- облік водних живих ресурсів, що вселяються в рибогосподарські водні об'єкти;
- заповнення первинної облікової документації і складання актів про обсяги вселення водних живих ресурсів;
- норми завантаження водних живих ресурсів у транспортні та інші ємності;
- відповідність ветеринарним, санітарно-епідеміологічним нормам транспортних та інших ємностей, а також місць завантаження й вселення водних живих ресурсів.

Члени Комісії мають право:

- відмовити в підписанні актів про виконання робіт із уселення водних живих ресурсів, надавши мотивоване пояснення;
- проводити контрольний облік водних живих ресурсів у процесі їх уселення в рибогосподарські водні об'єкти.

Після закінчення робіт із відтворення водних живих ресурсів на підставі актів Комісія зобов'язана скласти підсумковий акт про виконання зазначених робіт.

Користувач (у тому числі і територіальний орган рибоохорони), який проводить роботи з відтворення водних живих ресурсів, зобов'язаний:

- забезпечувати виконання всіх організаційних та технічних робіт;

- здійснювати під контролем Комісії облік водних живих ресурсів, що вселяються до рибогосподарського водного об'єкта (обсяги водних живих ресурсів із кожного транспортного засобу, яким вони доставлені до рибогосподарського водного об'єкта, оформлюються відповідним актом).

- вносити до журналу обліку вселених живих ресурсів інформацію про обсяги їх уселення за кожен добу. Сторінки журналу мають бути прошнурованими, пронумерованими та скріпченими печатками: у користувача – користувачем та територіальним органом рибоохорони; у територіального органу рибоохорони – територіальним органом рибоохорони та Головрибводом;

- вживати необхідних заходів для забезпечення охорони місць вселення водних живих ресурсів.

Користувач (у тому числі і територіальний орган рибоохорони), який проводить роботи з відтворення водних живих ресурсів, має права, передбачені законодавством України.

Оскарження дій посадових осіб, які порушують права користувачів, здійснюється у передбаченому законодавством порядку.

Користувачі, під час уселення водних живих ресурсів, зобов'язані щотижня подавати звіт про обсяги вселення риби, інших водних живих ресурсів до територіального органу рибоохорони, у зоні діяльності якого здійснюється вселення водних живих ресурсів. Якщо вселення водних живих ресурсів здійснюється територіальним органом рибоохорони, зазначений звіт подається до Головрибводу.

Видовий та віковий склад водних живих ресурсів під час вселення у рибогосподарський водний об'єкт визначається біологічним обґрунтуванням, розробленим науковою установою, та

погоджується з територіальними органами Міністерства охорони навколишнього природного середовища.

Під час вселення рослиноїдних риб у рибогосподарські водні об'єкти допускається наявність сазана (коропа) в межах 15% до загальної кількості.

Водні живі ресурси, що загинули під час транспортування та вселення, підраховують. Результати підрахунків заносять до акта про виконання робіт з уселення водних живих ресурсів та журналу обліку водних живих ресурсів.

Загиблі водні живі ресурси не зараховують до загального обсягу вселених водних живих ресурсів: ті, що придатні до реалізації, здають у торгівельну мережу або на приймальні пункти за накладними, а непридатні до реалізації списують та утилізують за актом.

Проведення робіт із відтворення водних живих ресурсів, що не пов'язані з подальшим їх уселенням у природну водойму (встановлення штучних нерестовищ, у тому числі штучних рифів-нерестовищ, рибогосподарська меліорація водойм, де розташовані природні місця відтворення водних живих ресурсів), здійснюється за відповідним біологічним обґрунтуванням наукових установ, підприємств, організацій та погоджується з територіальним (басейновим, обласним, міжрайонним) органом рибоохорони, у зоні діяльності якого розташований відповідний рибогосподарський водний об'єкт. У разі коли такі роботи проводяться територіальним органом рибоохорони, вони погоджуються з Головрибводом.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть основні етапи проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів.
2. Яке завдання має дослідницький етап акліматизації гідробіонтів?
3. Яке завдання має організаційний етап акліматизації гідробіонтів?

4. Охарактеризуйте виробничий етап акліматизації гідробіонтів?
5. Охарактеризуйте схему-алгоритм проведення акліматизації гідробіонтів у внутрішніх водоймах. На що звертають особливу увагу під час реалізації акліматизаційних робіт?
6. Що собою являє біологічне обґрунтування акліматизаційних робіт?
7. Які розділи включає схема біологічного обґрунтування акліматизації гідробіонтів?
8. Хто може формувати біологічні обґрунтування акліматизації гідробіонтів у внутрішніх водоймах країни.
9. Визначте порядок узгодження і проведення акліматизації гідробіонтів у водних об'єктах.
10. Розкрийте особливості планування акліматизаційних робіт.
11. Назвіть законодавчі документи, які регламентують проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів у внутрішніх водоймах України.
12. Визначте, які саме статті Закону України «Про тваринний світ» регулюють акліматизацію гідробіонтів.
13. Вкажіть статті Закону «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», які стосуються регулювання акліматизації гідробіонтів.
14. Дайте перелік документів, які необхідно подати користувачеві водним об'єктом, що здійснює акліматизацію гідробіонтів.
15. Хто саме несе відповідальність за проведення акліматизаційних робіт?
16. Назвіть контрольні органи, які відстежують проведення акліматизаційних робіт.
17. Перерахуйте ключові пункти Інструкції про порядок проведення робіт з відтворення водних живих ресурсів, якою керуються для здійснення акліматизації гідробіонтів?
18. Вкажіть, де категорично забороняється проведення акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів.

19. На яких засадах формується комісія, яка контролює проведення акліматизаційних робіт у рибогосподарському об'єкті?
20. Які обов'язки і права має голова комісії, яка контролює проведення акліматизаційних робіт у рибогосподарському об'єкті?
21. Які обов'язки і права мають члени комісії, яка контролює проведення акліматизаційних робіт у рибогосподарському об'єкті?
22. Як оформлюється проведення робіт із відтворення водних живих ресурсів, до яких належить і акліматизація гідробіонтів?
23. Які звітні акти необхідно надати контролюючим органам при проведенні акліматизації гідробіонтів?
24. Які обов'язки і права має користувач рибогосподарського водного об'єкта при проведенні акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів?

ТЕМА 2

БІОТЕХНІКА АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ

1. Поняття про біотехніку акліматизації гідробіонтів.
2. Посадковий матеріал для інтродукцій.
 - 2.1. Стадія розвитку посадкового матеріалу.
 - 2.2. Величина партій і повторність пересадок.
3. Методи очищення посадкового матеріалу від супутніх видів, паразитів та збудників інфекційних хвороб.

1. Поняття про біотехніку акліматизації гідробіонтів

Під **біотехнікою акліматизаційних робіт** розуміють комплекс заходів, які забезпечують якнайкраще виживання переселенців під час відбору посадкового матеріалу, його транспортування і трансплантації та сприяють позитивному результату акліматизації, тобто натуралізації виду у новій водоймі.

До такого комплексу відносяться наступні заходи:

1. Визначення характеру посадкового матеріалу:
 - а) вибір екологічної групи або популяції виду, яка відповідає вимогам біологічного обґрунтування;
 - б) встановлення стадії розвитку особин, на якій доцільна трансплантація (запліднена ікра, личинки, молодь, різновікові особини, плідники);
 - в) розрахунок необхідної кількості посадкового матеріалу;
 - г) встановлення необхідності та термінів повторних пересадок;
 - д) визначення часу і місця збору, а потім часу і місця випуску інтродуцентів.
2. Вибір методів очищення партій інтродуцентів від супутніх видів, паразитів, інфекцій та хвороботворних бактерій тощо.

3. Вибір методів трансплантації:

а) визначення умов і способів вилову та місця і термінів витримування партій переселенців перед перевезенням і інтродукцією;

б) встановлення умов і вибір засобів для транспортування інтродуцентів (перевізні апарати і системи життєзабезпечення значної кількості особин у них);

в) вибір способів інтродукції нового виду у водойму-реципієнт (прямий випуск, випуск після підросування, попередня адаптація, карантинізація).

2. Посадковий матеріал для інтродукцій

2.1. Стадія розвитку посадкового матеріалу

Відбираючи посадковий матеріал для проведення акліматизаційних робіт, в першу чергу, увагу звертають на стадію розвитку інтродуцента.

Вибір стадії, на якій доцільно переселяти рекрута, залежить від багатьох причин. Першорядне значення з них мають життєстійкість і витривалість індивідумів до зовнішніх хімічних і механічних впливів, тобто транспортабельність, відсутність у рекрутів паразитів і захворювань, можливість очищення партій від біологічних домішок. Має значення і компактність партії посадкового матеріалу, тобто можливість у малому об'ємі перевізних апаратів розмістити максимально велику кількість переселенців (ікра, личинки і ін.).

Під час проведення акліматизаційних робіт як посадковий матеріал для трансплантації використовують ікру, личинок, молодь і плідників риб та безхребетних. Життєздатність посадкового матеріалу залежить не лише від стадії розвитку, а й від його якості. Вона визначається і умовами транспортування та організацією вселення у нову водойму.

Для того, щоб без відходів перевезти на необхідну відстань заплановану кількість одиниць посадкового матеріалу, необхідно ретельно підготувати його до транспортування.

Виходячи з міркувань екологічної безпеки проведення інтродукції і зручності транспортування, риб найчастіше перевозять заплідненою ікряю на стадії очка (сигові, лососі, осетрові й ін.). Але ранні стадії переселенців на перших же фазах акліматизації дають великий відхід, подовжується латентний період приживання, затримується накопичення чисельності популяцій і віддаляється фаза натуралізації, коли встановлюється рівень можливого промислового чи кормового використання переселення. Якщо перевезення об'єкта акліматизації відбувається на стадії ікри, передбачається її доінкубація і підрощування молоді перед випуском.

Якщо виходити з міркувань ефективності результатів акліматизації, то більш надійно випускати у водойми, які заселяються, риб і безхребетних на стійкіших стадіях розвитку: молоддю і статевозрілими особинами. У загальному обсязі акліматизаційних робіт переважають пересадки молоді.

Найбільш же ефективна пересадка плідниками – вони більш стійкі до змін умов зовнішнього середовища, менш вимогливі до кормових умов і менш потерпають від хижаків та конкурентів. Латентний період приживання плідників мінімальний і більш вірогідне виживання їх потомства у більшій кількості, ніж у разі переселення личинок або ранньої молоді. Але заготівля і транспортування плідників досить складні. Партії плідників, зазвичай, малочисельні, їх вміст у транспортній тарі супроводжується збільшенням баласту у вигляді води. З плідниками частіше заносяться небезпечні паразити і хвороби, необхідна їх тривала карантинізація для очищення від бактерій, енто- і ектопаразитів.

Часто перевозять різновікових особин. У цьому випадку в групі вселенців разом із плідниками є й статевонезрілі особини.

Упродовж всього періоду інтродукції і після її закінчення необхідно проводити контрольні облови у водоймах вселення. Якщо об'єкт прижився, але малочисленний, а штучне відтворення не було заплановано, слід розглянути можливість його використання.

2.2. Величина партій і повторність пересадок

Переселяючи гідробіонтів, для визначення величини партій виходять, здебільшого, з життєстійкості відповідної стадії розвитку рекрута. Найбільш численні партії на стадії ікри і личинок, менш щільні партії молоді і зовсім нечисленні партії плідників.

Успіх акліматизації здебільшого не визначається кількістю вселених особин. Кількість може впливати тільки на тривалість латентного періоду, тобто на швидкість формування нової популяції. Водойми, де спорадично спостерігається погіршення умов існування, потребують збільшення кількості переселенців.

За поетапної акліматизації, коли у водойму випускається на нагул молодь до стадії дозрівання, щільність посадки визначається за можливим поверненням плідників, здатних забезпечити потрібний об'єм відтворення. За подальшого систематичного зариблення водойми обраним видом необхідно виходити з потужності кормової бази, біотичної і екологічної ємкості водойми-реципієнта. У цьому випадку доцільно розраховувати щільність посадок згідно з рибоводними нормативами.

Розробка розрахункового способу визначення щільності посадки інтродуцентів у водойму можлива лише після теоретичного узагальнення досвіду роботи акліматизаційних станцій і додаткових спеціальних експериментів. На сьогодні в основі планування об'єму акліматизаційних робіт лежить аналіз успішних інтродукцій минулих років.

Для з'ясування можливості акліматизації достатньо навіть у відносно великі водойми вселяти орієнтовно 1-5 тис. плідників судака або сазана, 100-200 тис. молоді рослиноїдних риб, 5 млн личинок сигових, 5-15 млн мізид.

Щільність посадки вселенця вважають оптимальною, якщо утворення його промислової чисельності відбувається в найкоротший строк, тобто в першому поколінні.

Із досвіду інтродукцій витікає правило, що короткоциклічні види з високим біотичним потенціалом легше виживають у нових умовах, ніж довгоциклічні, і їх приживання мало залежить від кількості переселенців та повторності пересадок. До-

сять одно-дворазового випуску особин, які формують декілька поколінь протягом теплого сезону року (мізиди, гамариди), або всього декілька екземплярів риб з одно-, дворічним біологічним циклом (бички, атеріна), щоб через декілька років сформувалася численна популяція у новій водоймі. Латентний період приживання короткоциклічних видів мінімальний – 1-2 роки.

Довгоциклічні риби, особливо переселені у нові водойми личинками чи молоддю, багаторазово переносять несприятливі сезони року, що призводить до різкого скорочення кількості переселених особин і тому нова популяція потребує підкріплення шляхом випуску повторних партій.

Практикується метод узгодження повторних щорічних пересадок із тривалістю біологічного циклу інтродуцента, що викликане прагненням виключити негативний результат від випадкових причин і бажанням прискорити накопичення чисельності переселенця. Проте слід враховувати, що повторні пересадки можуть послаблювати дію природного відбору і тим самим уповільнювати формування популяції в нових умовах.

Від стадії розвитку посадкового матеріалу, чисельності і повторності пересадок партій інтродуцентів залежать терміни прояву їх у новому біотопі.

3. Методи очищення посадкового матеріалу від супутніх видів, паразитів та збудників інфекційних хвороб

Очищення партій інтродуцентів від біологічних домішок – видів-«супутників» є першочерговим завданням акліматизаторів. Це досить складне завдання, оскільки для кожного об'єкта акліматизації застосовуються різні методи.

Для отримання чистого посадкового матеріалу широко використовують екологічні властивості видів, яких переселяють.

В основі методів виділення чистого посадкового матеріалу обраного рекрута лежать такі ознаки:

1. Використання міграційних властивостей видів, зокрема, особливостей сезонних і добових міграційних ритмів безхребетних та риб. Багато ракоподібних вночі піднімаються в поверхневі шари водної товщі і, знаючи місця їх перебування, можна відловити майже чисту культуру за допомогою звичайних знарядь лову. Відібрати види-домішки у таких випадках достатньо легко вручну. Риби і безхребетні в певні сезони року концентруються в улюблених місцях нересту або зимівель. У такі періоди легко взяти чисті кладки ікри риб, молюсків тощо. На місцях нересту (або зимівель) легко відловити статевозрілих особин, а потім і молодь.
2. Використання екологічних властивостей видів, наприклад, позитивного чи негативного фототаксису, коли особини одних видів групуються в затіненій частині басейну, а інших – в освітленій. Для певних форм (дафнії) необхідні певні дози освітлення.
3. Використання відношення гідробіонтів до градації сольового фактора допомагає відділити методом висолювання морські форми від солонуватоводних, а останні – від прісноводних.
4. Використання відчуття гравітації. Поліхети, переміщені разом з ґрунтом в сита з відносно великими вічками, намагаючись заглибитись у ґрунт, відсіваються у підставлений посуд.
5. Використання відчуття зграйності. Багато риб і безхребетних тримаються зграями, інші утворюють колонії, друзи, прикріплюються до певного субстрату. Це допомагає відібрати практично чистий біологічний матеріал.

Для запобігання погіршенню епізоотичної та епідеміологічної ситуацій у водоймах-реципієнтах під час проведення акліматизаційних робіт здійснюється ветеринарний нагляд за всіма видами перевезень заплідненої ікри, живої риби, раків, ракоподібних, молюсків, жаб, морських безхребетних й інших гідробіонтів лікарями державних установ ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики та продовольства України, а також поширюється він на перевезення їх будь-яким видом транспорту. Об'єкти, що перевозять, супроводжують відповідни-

ми ветеринарними документами (ветеринарним свідоцтвом, або сертифікатом) установленого зразка, що видаються відповідними державними установами ветеринарної медицини суб'єктам господарювання та громадянам, які перебувають у зоні їх діяльності, згідно з «Правилами видачі ветеринарних документів на вантажі, що підлягають обов'язковому ветеринарно-санітарному контролю та нагляду», затвердженими Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України від 19.04.2005, №32.

До ввезення з-за кордону **допускаються** здорові гідробіонти (жива риба, раки, ракоподібні, молюски, жаби, морські безхребетні й інші гідробіонти), що виходять з господарств і адміністративних територій, вільних від заразних хвороб відповідно до ветеринарних вимог щодо імпорту в Україну живої риби, заплідненої ікри, раків, молюсків, кормових безхребетних та інших гідробіонтів, затверджених Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України від 14.06.2007, №71.

Без свідоцтва або сертифікату перевезення об'єктів акліматизації категорично заборонено. Ветеринарний нагляд розповсюджується на всі види перевезень незалежно від форм власності на водойми і господарства, з яких і в які перевозяться інтродуценти.

У період підготовки інтродуцентів до відправки ветеринарний лікар проводить їх ретельний огляд і необхідні діагностичні дослідження.

До перевезення допускається тільки жива рухома риба, без механічних пошкоджень і наростів цвілі на тілі, з цілим лусковим і шкіряним покривом, цілими і чистими плавцями, з непошкодженими очима, без пухлин на тілі, з тонким шаром слизу на поверхні тіла. Запліднена ікра має бути поміщена в спеціальну тару.

Виявлену під час огляду виснажену, мляву і прим'яту рибу з наміченої до перевезення партії видаляють.

Не допускається до перевезення риба, якщо під час її огляду виявляють такі ознаки захворювання як здуття черева, відлягання луски, сліпота і екзофтальмія, виразки на шкірі, повне або часткове руйнування зябер, біле або сіре забарвлення зя-

бер, наявність на поверхні тіла, плавцях і зябрах численних дрібних білих плям, почорніння задньої третини тіла, чорні пігментні плями на тілі, викривлення хребта і ненормальний розвиток черепа. У разі виявлення в пред'явленій партії навіть одиничних екземплярів із вказаними ознаками захворювання вся партія до моменту встановлення точного діагнозу не допускається до перевезення.

Не дозволяється вивіз риби, раків й інших безхребетних з водойм, неблагополучних щодо краснухи коропів, бранхіомікозу, фурункульозу і вертежу лососевих, а також інфекційної анемії і дискотильозу форелі незалежно від того, куди завозиться посадковий матеріал: у благополучні чи неблагополучні відносно цих захворювань водойми.

Вивіз осетрових риб із водойм, в яких виявлено паразита ікри *Polypodium gidroforme* (поліподіум гідроформе), допускається тільки в статевонезрілому віці. Вивіз статевозрілих осетрових із водойм, заражених вказаним паразитом, заборонено. Запліднена ікра осетрових допускається до перевезення тільки після ретельного огляду і видалення сірувато-білих уражених паразитами ікринок.

За наявності у рибогосподарських водоймах масового захворювання раків й інших водних безхребетних небезпечними інфекційними або інвазійними хворобами, а також масової їх загибелі з невстановлених причин вивіз безхребетних в інші водойми забороняється.

Не допускається до перевезення без відповідної обробки риба, уражена екзо- і ендопаразитами. Під час перевезення ураженої риби мають дотримуватися заходів, які виключають проникнення заразних захворювань у чисті рибогосподарські водойми.

Для знезараження молоді, різновікових особин та плідників риб застосовують їх оброблення у сольових та аміачних ваннах, а також метиленовим синім.

Призначені для перевезення з метою акліматизації коропи, сазани та їх гібриди, карасі і лини піддаються обов'язковій обробці 5%-им водним розчином хлористого натрію (кухонної солі). Розчин готують таким чином: відважують 5 кг харчової солі і розчиняють її в чистій ставковій воді, об'єм доводять до 100

л. При цьому необхідно прослідкувати, щоб сіль повністю розчинилася. Сольовий розчин забороняється готувати в оцинкованій тарі, оскільки хлористий натрій утворює з цинком отруйні для риби сполуки.

У 100 л розчину одночасно можна обробляти до 30 кг риби. У одному і тому ж розчині можна обробити не більше 3-4 партій риби, після чого відпрацьований розчин замінюють новим. Оброблення риби проводять в брезентових чанах-ящиках (100 x 60 x 60 см) з використанням садків або сачків неконічної форми.

Рибу, яка підлягає обробленню, спочатку поміщають у ванну з прісною водою, відмивають її від мулу, бруду і слизу. Цьоголіток або річників, вилвлених під час зачищення ставів у дуже брудній воді, слід промивати двічі. Погано промиті риби швидко забруднюють сольовий розчин і ефективність його знезаражувальної дії різко знижується. Промиту рибу поміщають у сольовий розчин.

Риб у сольових ваннах витримують рівно 5 хв. Час визначають, користуючись тільки піщаними 5-хвилинними годинниками. Проводити оброблення без годинника або визначати час кишеньковим чи наручним годинником забороняється, оскільки в цих випадках може бути допущена помилка у визначенні часу, внаслідок чого риба може загинути. Через 0,5-1 хв. риби спливають, лягають на бік і пасивно плавають у верхньому шарі розчину за наявності загального парезу (напівпаралічу) органів руху. При цьому необхідно шляхом поміщування забезпечити оброблення всього тіла риби розчином. Після 5-хвилинного перебування в розчині риби швидко виймають і переносять у промивально-сортувальний ящик із проточною водою і витримують 2 години. З промивально-сортувального ящика рибу випускають у чисту водойму або басейн на термін не менше доби. Оброблення проводять за температури води від 6-7 до 15-17°С. За температури нижче 5°С ефективність сольових ванн знижується – паразити на тілі риби залишаються у живому стані. За температури вище 17°С зростає токсичність дезінфікувального розчину для риби. Відпрацьований розчин знищують.

Аміачні ванни застосовують із метою лікування і профілактики.

В аміачних ваннах можна обробляти рибу всіх вікових категорій, включаючи нестандартних цьоголіток. Для аміачних ванн використовують такі самі брезентові чани-ящики як і для сольових ванн, садки або сачки неконусовидної форми. Розчин для ванн готують з нашатирного спирту (концентрація 24-29%) або водного розчину аміаку (концентрація 24-25%). Рибу старших вікових груп (плідників і ремонту) обробляють 0,1%-им розчином аміаку.

У 100 л аміачного розчину можна одночасно обробити до 30 кг риби. В одному розчині можна обробляти не більше двох партій риби. Оброблення проводять за температури від 7 до 25°C. Розчин слід готувати безпосередньо перед обробкою і через 5 хв. замінювати новим, зважаючи на високу летючість аміаку. Залежно від температури тривалість витримування риби в аміачному розчині така:

<i>Температура, °C</i>	<i>Тривалість оброблення, хв.</i>
<i>7 – 18</i>	<i>1</i>
<i>18 – 25</i>	<i>не більше 0,5</i>

Час оброблення визначають за допомогою піщаного годинника.

Призначену для оброблення рибу спочатку відмивають від мулу, бруду і слизу у ванні з чистою водою. Відмиту рибу поміщають в аміачний розчин у сачках або саджалках (не більше 100 шт.). Під час оброблення сачок переміщують в розчині за вертикаллю (вниз – вгору), забезпечуючи обмивання всіх риби. Після закінчення необхідного часу сачок швидко виймають із розчину, негайно розміщують у ванну з чистою водою або зразу ж випускають рибу у водойму. Відпрацьований аміачний розчин знищують.

Для знищення екзопаразитів на молоді, різновікових особинах чи плідниках риби використовують оброблення їх дипте-

реком (інсектицид). На 1 га водного дзеркала за глибини водойми 1 м необхідно 4 л диптерекса. Для оброблення риб у садках на 1 м³ беруть 0,4 см³ діючої речовини. Вода має бути неточною, але необхідно забезпечити її аерацію. Обробка триває 2-3 год. Цей засіб у рекомендованих концентраціях не шкідливий для риб.

Спеціально для ставових господарств було створено антипаразитарний препарат мазотен. Його дія аналогічна диптерексу. Для оброблення посадкового матеріалу рекомендовано таке дозування: 2,5 кг діючої речовини на 100 л води за температури води 18°С для ванн тривалістю 5-10 хв. На 1 га площі ставу за глибини 1 м для оброблення коропа і вугра необхідно 5 кг мазотена, для форелі – 2,5 кг.

У разі виявлення інфекційних або інвазійних хвороб в інтродуцентів в транзиті, після прибуття на місце призначення їх поміщають в окрему вільну водойму, на яку накладають карантин.

За неможливості карантинізації або господарської недоцільності встановлення карантину вся партія за висновком ветнагляду може бути направлена для використання в їжу, у разі непридатності до вживання в їжу партію переселенців використовують на корм тваринам або знищують, про що складають відповідний акт.

Воду, в якій перевозили інтродуцентів, спускати у водойми забороняється.

Щоб уникнути зараження гідробіонтів паразитами і хвороботворними бактеріями, найбезпечніше переселяти їх на стадії ікри. Для попередження занесення у водойму-реципієнт сапролегніозу використовують промивання ікри дезінфекційними розчинами:

малахітовий зелений – 1:10 000 – 3 хв.

1:200 000 – 30 хв.

перманганат калію – 1:100 000 – 30 хв.

Можливе застосування оброблення ікри ультрафіолетовим випромінюванням.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Розкрийте суть поняття біотехніка акліматизаційних робіт.
2. Вкажіть всі складові частини біотехніки акліматизаційних робіт.
3. Які вимоги пред'являють до посадкового матеріалу для проведення трансплантації?
4. Як правильно обрати стадію розвитку посадкового матеріалу для трансплантації, щоб забезпечити максимальну успішність акліматизації?
5. Який посадковий матеріал є найбільш ефективним з точки зору швидкості акліматизації?
6. Який посадковий матеріал є найбільш екологічно безпечним щодо біологічного забруднення водойм-реципієнтів?
7. Який посадковий матеріал є найбільш транспортабельним під час проведення акліматизаційних робіт?
8. Який фактор визначає величину партій інтродуцентів для акліматизаційних робіт?
9. Яка щільність посадки інтродуцентів є оптимальною для акліматизації?
10. Який фактор визначає необхідність проведення повторних пересадок інтродуцентів?
11. Який фактор визначає терміни проведення повторних пересадок інтродуцентів?
12. Вкажіть, які екологічні властивості видів використовують для виділення чистих культур інтродуцентів.
13. Яким чином можна використовувати міграційні властивості інтродуцентів для виділення чистих культур?

14. Розкрийте суть використання позитивного фототаксису гідробіонтів для отримання посадкового матеріалу для акліматизації у нових водоймах.
15. У чому полягає метод висолювання інтродуцентів?
16. Визначте суть методу гравітаційного розділення інтродуцентів.
17. Вкажіть, яке значення під час відбору посадкового матеріалу має відчуття зграйності у певних екологічних груп гідробіонтів.
18. Вкажіть, чи підлягають перевезення ікри, живої риби та безхребетних для акліматизації ветеринарному нагляду?
19. Яким чином здійснюється ветеринарний нагляд за перевезеннями ікри, живої риби та безхребетних для акліматизації?
20. Яка риба допускається до перевезення з метою здійснення акліматизації нового виду у водоймі-реципієнті?
21. Яка риба не допускається до перевезення з метою здійснення акліматизації нового виду у водоймі-реципієнті?
22. Які ознаки ураження риб захворюваннями різної етіології вимагають вибраковування партії інтродуцентів у повному обсязі?
23. Які профілактично-лікувальні заходи проводять з інтродуцентами перед перевезеннями та інтродукцією у водойму-реципієнт?
24. Як здійснюється обробка посадкового матеріалу інтродуцентів сольовим розчином?
25. Як здійснюється обробка посадкового матеріалу інтродуцентів аміачним розчином?
26. Які обмеження існують для проведення обробки посадкового матеріалу інтродуцентів сольовим і аміачними розчинами?
27. Вкажіть, які ще, крім сольових та аміачних ванн, незаражувальні препарати можна використовувати для обробки посадкового матеріалу інтродуцентів.
28. Зазначте, які незаражувальні заходи проводять з ікрою інтродуцентів.
29. Що представляє собою карантинізація посадкового матеріалу під час акліматизаційних робіт?

30. Як утилізують воду, в якій здійснювали перевезення посадкового матеріалу інтродуцентів?

ТЕМА 3

ТРАНСПЛАНТАЦІЯ (ПЕРЕСАДКА) ІНТРОДУЦЕНТІВ

1. Вилов і розміщення партій інтродуцентів перед перевезенням і перед випуском у водойму-реципієнт.
2. Засоби транспортування інтродуцентів.
3. Умови транспортування інтродуцентів.
4. Способи інтродукції.

1. Вилов і розміщення партій інтродуцентів перед перевезенням і перед випуском у водойму-реципієнт

Трансплантація, тобто безпосереднє перенесення об'єктів акліматизації з водойми-донора у водойму-реципієнт, передбачає:

- 1) збір і заготівлю посадкового матеріалу;
- 2) транспортування інтродуцентів;
- 3) випуск інтродуцентів у водойму вселення.

Методи збору посадкового матеріалу визначаються біологією і екологією переселенця, особливостями його поведінки. Вони залежать і від стадії розвитку інтродуцентів, на якій здійснюється пересадка.

Ікру найчастіше одержують на рибоводних заводах (лососеві, осетрові) або в місцях нересту в кладках і гніздах (судак, сазан і т. ін.). У багатьох випадках ікру отримують штучно примусовим шляхом, проводячи гіпофізарні ін'єкції самкам і самцям.

Личинок риб відбирають на рибоводних заводах або після доінкубації ікри в риборозплідниках. Личинок перевозять

на далекі відстані рідше, ніж ікру, зважаючи на їх підвищену вимогливість до умов перевезення, а також високі темпи росту і особливості розвитку.

Молодь риб відловлюють у природних умовах. Молодь кефалі тримається зграйками, не дуже полохлива, добре переносить транспортування. Молодь осетрових, коропових й інших риб одержують у риборозплідниках. Вона легко переносить перевезення навіть за значної щільності посадки у автоцистернах, живорибних вагонах або іншій тарі з можливістю аерації. Значно менш транспортабельна молодь оксифільних риб (сигових, судака). Її намагаються перевозити в холодну пору року.

Статевозрілих риб відловлюють для пересадки в період нерестового ходу (севрюга, стерлядь, судак, рибець, синець) або на зимувальних ямах (сом) звичайними знаряддями промислового лову. Для посадки в транспортну тару з улову відбирають непошкоджених і цілком життєздатних особин.

Запліднену ікру транспортують на початкових або кінцевих стадіях розвитку, коли ембріон найменш чутливий до механічних подразнень.

Личинок риб, у яких відсутня стадія спокою (сигів, осетра, севрюги, білуги), перевозять у перші дні після викльову. Личинок риб, які проходять у перші тижні життя стадію спокою, не транспортують, оскільки спостерігаються великі втрати, у цьому випадку перевозять ікру в останній стадії розвитку або молодь.

Інший посадковий матеріал (молодь, різновікові особи, плідники) перед перевезенням має вийти із стресового стану після облову. Для цього його витримують у садках, або ізольованих ставах. Перед витримуванням посадковий матеріал має бути відсортований за віковим і розмірним класами. Кожен клас витримують окремо. До початку транспортування зябра риб мають бути чистими, а кишечник вільним. Цього досягають витримуванням посадкового матеріалу протягом 2-3 діб у чистій проточній воді з достатнім вмістом кисню без годівлі. Щільність посадки при цьому знижена.

2. Засоби транспортування інтродуцентів

Перевезення інтродуцентів бувають нетривалі – 2-4 години, і тривалі – до двох діб. На дальні відстані перевезення здійснюють літаками і автотранспортом, рідко залізничним транспортом, на близькі – автотранспортом. Для транспортування інтродуцентів у межах одного водного об'єкта використовують судна-прорізи та інші види водного транспорту.

Літаками перевезення здійснюють без їх переобладнання, використовуючи спеціальну транспортну тару для всіх стадій розвитку риб і безхребетних.

Для транспортування молоді і плідників риб на близькі і далекі відстані використовують спецавтотранспорт (рис. 45).



Рис. 45. Автомобіль, обладнаний для транспортування живої риби (молоді і плідників) та його обладнання

На далекі відстані рибу перевозять в окремих контейнерах, встановлюючи їх батареями на платформах вантажних автомобілів по всій площі. Місткість таких резервуарів становить від 2000 до 3000 л, загальне завантаження – 12000-18000 л. Аерація води у контейнерах здійснюється з використанням зрідженого кисню. Балони зі зрідженим киснем встановлюються і закріплюються біля борту, який прилягає до кабіни водія. Тут розміщено систему теплообмінних труб, якими проходить зріджений кисень і поступово, переходячи у газоподібний стан, подається у розпилювач, прокладений на дні транспортної тари.

На близькій відстані перевезення живої риби здійснюється з використанням автоцистерн, місткістю до 2 500 л (рис. 46). Насичення води киснем здійснюється аераційною системою пневматичного типу, до складу якої входять повітряний компресор, вологофільтр, повітропровід.



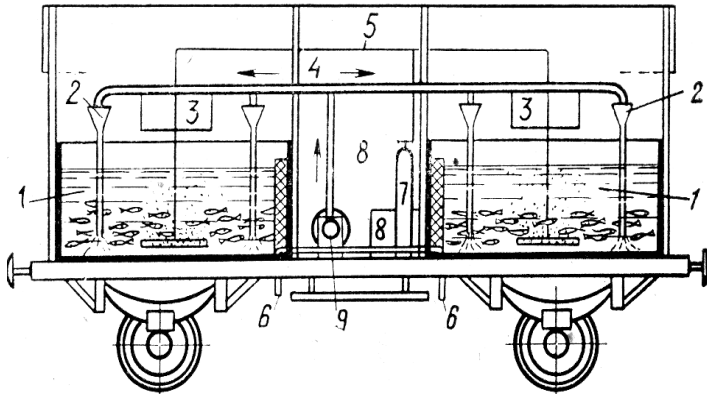
Рис. 46. Автоцистерни для перевезення плідників, молоді чи різновікових особин риб на близькій відстані

Ікру і личинок риб та безхребетних перевозять у спеціальній тарі на непереобладнаних вантажних чи напіввантажних автомобілях

До того часу, як живу рибу почали перевозити літаками, суттєву роль у транспортуванні посадкового матеріалу відігравали залізничні перевезення з використанням живорибних вагонів, в яких встановлювали резервуари з водою і аераційні системи (рис. 47).

Судна-прорізі астраханського типу довжиною 13 м, шириною 5 м, глибиною 0,8 м, з об'ємом води 30 м³ використовують для перевезення плідників на рибоводні заводи, товарної риби на комбінати і в живорибні садки.

Прорізі використовують також для транспортування дрібних водних організмів, наприклад, мізид. Для цього у прорізь встановлюють 10 садків розмірами 100 x 75 x 90 см з двома вікнами розміром 50 x 30 см, затягнутими сіткою з вічком 1 мм. В



одну проріз поміщають від 30 до 100 тис. екз. мізид за щільності посадки 200-400 екз. на 1 л води.

Рис. 47. Живорибний вагон:

1 – резервуар для риби; 2 – аераційна труба; 3 – люки для завантаження і вивантаження риби; 4 – водопровід; 5 – система аерації; 6 – зливні отвори з кришками; 7 – балон із киснем; 8 – машинне відділення; 9 – насос із повітряним компресором

Неклеюку і штучно знеклеєну ікру різних видів риб транспортують без води і без субстрату. За короточасного транспортування таку ікру перевозять у банках, в які наливають воду, а потім поступово заповнюють ікрою. Заповнивши банки доверху ікрою, воду зсіджують. Банки розміщують в ізотермічному контейнері, перекалавши папером, поролоном або іншим пакувальним матеріалом.

За тривалого транспортування неклеюку або штучно знеклеєну ікру перевозять на дерев'яних рамках, укладених в ізотермічні, вологонепроникні пінопластові контейнери. На дно контейнера заздалегідь ставлять кювету з висотою бортів 5 см. Зверху на рамки з ікрою ставлять таку ж кювету, але з сітчастим дном. У верхню кювету закладають лід. Ящик з ікрою закривають кришкою і перевозять до місця призначення. За час транс-

портування лід поступово тане. Вода стікає рамками, охолоджуючи і зволожуючи ікру, і потрапляє в нижню кювету-водоприймач.

Ікру осетрових риб перевозять на дерев'яних рамках розміром 34 x 28 см розділених навпіл планками і обтягнутих сіткою з синтетичного матеріалу. На кожній рамці встановлена волога марлева серветка розміром 70 x 50 см, на якій в 1,5-2 шари розкладена ікра. Ікру осетрових риб, взяту з інкубаційних апаратів, розкладають на рамки у воді. Для цього застосовують заповнений водою лоток або використовують ванни інкубаційних апаратів Ющенка. На рамки розстилають марлеві серветки. Укладену ікру накривають вільними кінцями серветки. Рамки в кількості 20 шт., на яких розміщено 170-300 тис. ікринок (залежно від виду риби), укладають у стійку ящика.

Подібне транспортування придатне і для ікри лососів.

Зручною тарою для перевезення ікри є картонний або фанерний ящик з укладеними в нього кюветами з пористого стиролового пластика (рис. 48). У таких ящиках перевозять ікру

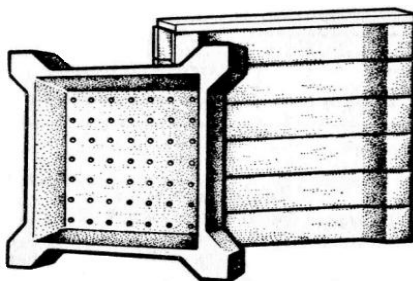


Рис. 48. Полістиролові кювети для перевезення неклеючої або штучно знеклеєної ікри

сигових, кутума, судака тощо.

Запліднену незнеклеєну ікру коропових, окуневих та інших риб перевозять без води у вологому середовищі. За корот-

кочасних перевезень приклеєну до субстрату ікру поміщають у картонну коробку, дно якої вислане поліетиленовою плівкою і мохом, прикритим мокрою марлевою серветкою. За відсутності моху дно коробки можна застелити стеблами рослинності: рогозу чи очерету. В дорозі субстрат з ікрою періодично обприскують водою. У жаркі дні на дно коробки кладуть невеликі шматочки льоду, які оберігають ікру від нагрівання і швидкого обсихання

За тривалого транспортування субстрат із приклеєною ікрою частикових риб розміщують на рамках і прикривають вологими марлевими серветками: 6-8 рамок кладуть одна на одну в ящик із пінопласту. Для підтримання невисокої температури (нижче 8°C) зверху над стосом рамок встановлюють кювету із льодом, а знизу – порожню кювету-водоприймач. Кожна коробка розміром 30 x 30 x 17 см вміщує майже 500 тис. ікринок частикових риб.

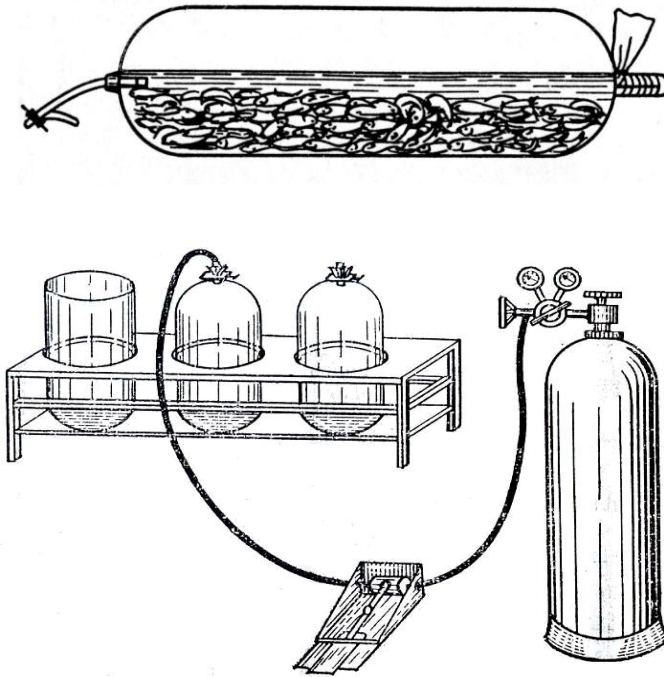
У кожен ящик вкладають конверт із накладною, в якій вказано кількість ікри, дату запліднення і температуру інкубації.

Запліднену і знеклеєну ікру осетрових та інших видів риб перевозять також і в поліетиленових пакетах, заповнених водою і чистим киснем. Співвідношення об'єму води з ікрою і кисню приймають як 1:1. Транспортування ікри здійснюють після завершення її дроблення.

Зручною тарою для перевезення передличинок, личинок і молоді риб є поліетиленові пакети. Пакети виготовляють із поліетиленового рукава шириною 40-80 см і товщиною 0,07-0,15 мм. Використовують як прозору, так і непрозору плівку. Для збільшення надійності пакетів їх слід виготовляти із кількох шарів поліетилену. Місткість стандартного пакету – 40 л.

Пакет заповнюють на половину об'єму водою і передличинками (личинками чи молоддю), а вільний простір, що залишився, – чистим киснем, який подається під тиском із балона (рис. 49).

При цьому кисень надходить із трубки, пропущеної всередину пакета через зібрані у вигляді гармошки (дрібних складок) верхні краї. Пропустивши в кожен пакет по 20 л кисню, їх міцно зав'язують або закривають затискачем і встановлюють у ящики з картону.



а)

б)

Рис. 49. Стандартний поліетиленовий пакет із сумішшю кисню та води з личинками риб

- а) готовий до відправки стандартний поліетиленовий пакет із сумішшю води і кисню та посадковим матеріалом гідробіонтів;
 б) наповнення пакетів киснем

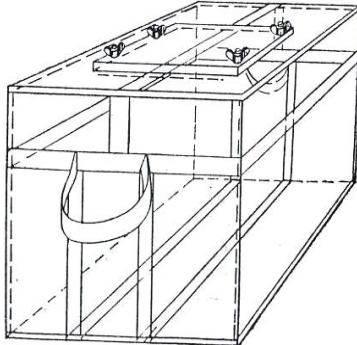
Кисень, який міститься в пакеті, поступово проникає у воду і під час покачування насичує її. Це дозволяє транспортувати передличинки, личинки і молодь риб за щільних посадок. Перевезення в поліетиленових пакетах зручніше й економічніше, ніж в інших ємкостях. У пакетах передличинки, личинки і мо-

лодь риб можна відправляти прямими рейсами літаків без супроводжуючих осіб.

Пакети, доставлені до місця призначення, поміщають на деякий час у водойму або заповнений водою басейн, в який буде випущена риба. Після того, як температура води в пакетах і у водоймі (басейні) стане однаковою, пакети розкривають і випускають привезений матеріал. За дотримання норм завантаження пакетів передличинками, личинками і молоддю риб відхід їх за період транспортування не спостерігається.

Для транспортування плідників можна використовувати великогабаритні поліетиленові пакети (об'ємом 100-300 л), заповнені водою і киснем. Для підвищення міцності такі пакети армують алюмінієвою чи мідною сіткою.

Для перевезення промислових, кормових і декоративних безхребетних, не вимогливих до кисневого режиму, використовують канни без системи аерації (рис. 50). Їх виготовляють із прозорого органічного скла товщиною 6-10 мм. Такі канни характеризуються високою міцністю і мають відносно невелику масу.

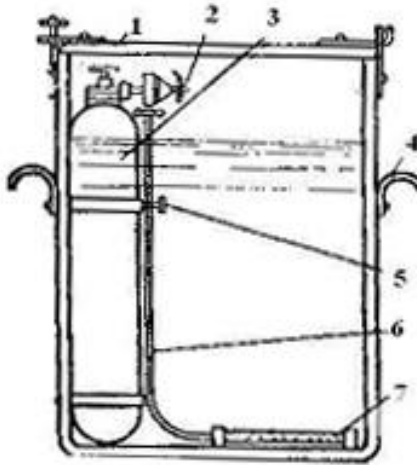


Найбільш вигідний розмір канн: 50 x 30 x 30 см, загальний об'єм – 45 л, об'єм води – 40 л.

Рис. 50. Загальний вид канни без аерації

Крім канн для перевезення посадкового матеріалу в невеликій кількості використовують термоси різного об'єму.

Для перевезення вимогливих до кисневого режиму промислових, кормових і декоративних безхребетних використовують



ють кани з системою аерації у вигляді кисневих балонів із редукторами та розпилювачами (рис. 51).

Рис. 51. Загальний вигляд кани з системою аерації

- 1 – кришка; 2 – редуктор; 3 – кисневий балон (5-7 л); 4 – ручка;
5 – кріплення балона; 6 – шланг; 7 – розпилювач.

3. Умови транспортування інтродуцентів

Успіх транспортування акліматизаційного матеріалу до місця інтродукції, а у подальшому і виживання особин всієї партії переселенців та ефективність латентного періоду акліматизації залежать від умов їх перевезення.

Для забезпечення оптимальних умов існування посадкового матеріалу під час транспортування важливим є правильне обрання транспортної тари, про що йшлося вище, а також правильний розрахунок тривалості перевезення, вибір обґрунтова-

ної щільності посадки інтродуцентів у транспортну тару та забезпечення необхідного температурного і оптимального кисневого режимів.

Тривалість транспортування інтродуцентів у відкритих емкостях з аерацією визначається низкою факторів, найбільш важливими серед яких є накопичення у воді продуктів обміну речовин, фізіологічний стан гідробіонтів та механічні впливи.

В основу розрахунку тривалості перевезення посадкового матеріалу покладено результати аналізу тривалості реальних еталонних перевезень інтродуцентів із відходами, які не перевищують 15%.

Інтенсивність накопичення продуктів обміну речовин у воді транспортної тари прямо пропорційна щільності посадки в неї інтродуцентів. За збільшення щільності посадки зростає і можливість травмування особин.

Тривалість транспортування розраховують за формулою:

$$T = \frac{tM_t}{M}, \quad (1)$$

де t – тривалість транспортування, прийнята за еталон, год.;

M_t – щільність посадки за еталонного перевезення, кг;

M – задана щільність посадки, кг.

Для розрахунку тривалості транспортування того ж виду гідробіонтів, але з іншою середньою штучною масою і за іншої температури води використовують поправковий коефіцієнт, що враховує зміну обмінних процесів:

$$K = \frac{P_1}{P_2}, \quad (2)$$

де P_1 – споживання кисню гідробіонтами під час транспортування, тривалість якого необхідно визначити, мг/(кг*год.);

P_2 – споживання кисню гідробіонтами під час транспортування, прийнятому за еталон.

Тоді формула (1) набуває вигляду:

$$T = \frac{tM_t}{MK}, \text{ або } T = \frac{tM_t P_2}{M P_1} \quad (3)$$



Приклад. Відомо, що форель загальною масою 450 кг, середньою штучною масою 20 г транспортується у відкритій транспортній тарі з системою аерації з незначним відходом протягом 60 год за температури води 8°C.

Необхідно визначити, яка можлива тривалість транспортування форелі загальною масою 870 кг, середньою штучною масою 40 г за температури води 10°C.

1. Визначаємо поправковий коефіцієнт:

$$K = \frac{P_1}{P_2},$$

де P_1 – споживання кисню фореллю, яка має перевозитись за запропонованої температури, це довідникова величина, яка становить 106 мг/(кг*год.);

P_2 – споживання кисню фореллю за температури перевезення, тривалість якої відома, це довідникова величина, яка становить 111 мг/(кг*год.);

Таким чином, поправковий коефіцієнт $K = \frac{106}{111} = 0,95$.

2. Тривалість транспортування за заданих умов має становити:

$$T = \frac{tM_t}{MK} = \frac{60 * 450}{870 * 0.95} = 30 \text{ год.}$$

Під час складання норм щільності посадок гідробіонтів у транспортні місткості проводять таку роботу:

- встановлюють фактори, які впливають на виживання організмів в місткостях певного типу;
- розробляють розрахункові формули;
- збирають і уточнюють вихідні дані для розрахунків;
- складають таблиці норм щільності посадки гідробіонтів у місткості різних типів;
- перевіряють і уточнюють нормативи.

У транспортних місткостях, які не аеруються або слабо аеруються, основним лімітуючим фактором виживання гідробіонтів є вміст у воді кисню; у відкритих місткостях з хорошою аерацією – накопичення у воді амонійних сполук і вуглекислоти; у закритих місткостях з хорошою аерацією – накопичення вуглекислоти.

Виходячи з цього, під час розрахунків щільності посадки інтродуцентів у транспортну тару, необхідно враховувати:

- ступінь розчинення кисню у воді (табл. 5);
- пороговий вміст кисню у воді для обраного виду гідробіонтів;
- інтенсивність споживання кисню обраним видом гідробіонтів;
- інтенсивність виділення вуглекислоти обраним видом гідробіонтів;
- гранично допустимі концентрації вуглекислоти у воді для обраного виду гідробіонтів.

Норми посадки гідробіонтів у транспортні місткості розраховують за формулою:

$$B = \frac{LU}{ДПК}, \quad (4)$$

де B – маса гідробіонтів, кг;

L – кількість води, л;

Д – тривалість транспортування, год.;

П – кількість виділеної вуглекислоти, мл/(кг*год);

У – критичний рівень вуглекислоти для гідробіонтів, мл/л;

К – коефіцієнт розчинення вуглекислоти у воді (табл. 6).

Норми завантаження посадкового матеріалу риб на різних стадіях розвитку у транспортну тару наведено у табл. 7, 8, 9, 10.

Таблиця 5

**Розчинення кисню у воді в транспортній тарі залежно від механічного перемішування
і температури води за нормального парціального тиску**

	Кількість кисню в 1 л води								
	0°С			5°С			10°С		
	<i>мл</i>	<i>мг</i>	<i>%</i>	<i>мл</i>	<i>мг</i>	<i>%</i>	<i>мл</i>	<i>мг</i>	<i>%</i>
О ₂ чистий	48,9	69,9	478,9	42,9	61,3	479,8	38,0	54,3	480,4
О ₂ чистий за механічного перемішування води									
сильного	38,2	54,6	374,1	32,3	46,2	361,8	28,4	40,6	359,0
середнього	27,9	39,9	273,2	23,2	23,2	259,5	20,8	29,7	262,9
слабкого	18,1	25,9	177,2	15,2	21,7	170,0	13,3	19,0	168,1
О ₂ повітря	10,2	14,6	100,0	8,9	12,8	100,0	7,9	11,3	100,0

Закінчення табл. 5

	Кількість кисню в 1 л води								
	15° С			20° С			25° С		
	мл	мг	%	мл	мг	%	мл	мг	%
О ₂ чистий	34,1	48,7	480,9	31,0	44,3	484,3	28,3	40,5	478,6
О ₂ чистий за механічного перемішування води									
сильного	25,4	36,3	358,2	23,4	33,4	365,6	22,2	31,7	379,4
середнього	19,0	27,2	267,9	17,8	25,4	273,4	16,5	23,6	282,0
слабкого	11,9	17,0	167,8	10,8	15,4	168,7	9,7	13,8	165,8
О ₂ повітря	7,1	10,1	100,0	6,4	9,1	100,0	5,9	8,3	100,0

Таблиця 6

Значення коефіцієнта розчинення вуглекислоти у воді (К)

Температура води, °С	5	10	15	20	25
К	0,58	0,55	0,50	0,48	0,40

Таблиця 7

Норми завантаження ікри різних видів риби у ізотермічний контейнер

Вид риби	Маса ікри- нки, мг	Кількість ікринок на одній рамці, тис. шт.		Кількість ікри у контейнері, тис. шт.	
		1 шар	1,5 шара	1 шар	1,5 шара
Стерлядь	4-6	23,0-30,0	34,5-45,0	460-600	690-900
Російський осетер	25-30	7,5-8,5	11,3-12,8	150-170	226-256
Севрюга	13-15	12,0-13,0	18,0-19,5	240-260	360-390
Форель	65	6,0	9,0	120	180
Пелядь	4-5	26,0-30,0	39,0-45,0	520-600	780-900
Вирезуб	14	12,5	18,8	250	376
Сазан	3-5	26,0-34,0	39,0-51,0	520-680	780-1020
Короп	2-3	34,0-39,0	51,0-58,5	680-780	1020-1170
Лящ	3-6	23,0-34,0	34,5-51,0	460-680	690-1020
Судак	1	45,0	67,5	900	1350
Щука	12-13	13,0-14,0	19,5-21,0	260-280	390-420

Таблиця 8

**Норми завантаження ікри осетрових і коропових видів риб на стадії дроблення
у стандартний поліетиленовий пакет, кг**

Температура води під час транспортування	Тривалість транспортування			
	5 год	20 год	30 год	40 год
7 °С	6,0	6,0	6,0	6,0
10 °С	6,0	6,0	5,1	4,1
15 °С	6,0	5,3	3,9	3,1

Співвідношення маси і кількості ікри: в 1 кг ікри 33,3-40 тис. шт. для російського осетра, 166,6-250 тис. шт. для стерляді, 71,4-83,3 тис. шт. для вирезуба.

Таблиця 9

**Норми завантаження ікри сигових риб на стадії дроблення
у стандартний поліетиленовий пакет, кг**

Температура води під час транспортування	Тривалість транспортування			
	5 год	20 год	30 год	40 год
1° С	8,0	8,0	8,0	8,0
5° С	8,0	8,0	8,0	7,8
8° С	8,0	8,0	7,5	6,2

Співвідношення маси і кількості ікри: в 1 кг ікри 200 – 250 тис. шт. для пеляді, 71,4 тис. шт. для сига-лудоги, 80 тис. шт. для білорибичі

Таблиця 10

Норми посадок личинок і молоді риб у стандартний поліетиленовий пакет, шт.

t во- ди, °С	Маса осо- бини, г	Тривалість транспортування, год.											
		Осетрові			Лососеві			Коропові			Окуневі		
		10	25	50	10	25	50	10	25	50	10	25	50
5	0,5				600	600	600						
	1,0				500	500	500						
	10,0				150	150	80						
	20,0				90	90	50						
0	0,5	600	500	300	600	600	600	-	-	-	400	400	400
	1,0	500	420	210	500	500	400	2000	1900	900	400	400	400
	10,0	110	50	25	150	90	45	500	250	140	100	100	65
	20,0	80	40	20	90	45	25	300	175	95	75	60	30
15	0,5	600	420	200	600	600	480	2600	2200	1240	400	400	400
	1,0	500	320	160	500	500	270	2000	1500	800	400	400	400
	10,0	100	40	20	150	65	30	460	210	110	100	95	45
	20,0	50	25	10	85	35	20	255	120	60	75	45	25
20	0,5	600	300	140	-	-	-	2600	1840	920	400	400	400
	1,0	500	220	100	-	-	-	2000	1000	550	400	400	320
	10,0	70	30	15	-	-	-	340	160	85	100	70	35
	20,0	45	20	10	-	-	-	220	100	55	75	35	20

Під час транспортування активно рухомих особин гідробіонтів важливе значення має фактор просторового розташування інтродуцентів.

Для визначення максимальної щільності посадки личинок і молоді риб використовують формулу, де враховано фактор їх просторового розміщення:

$$M = \frac{V}{V_{1n}}, \quad (5)$$

де M – кількість організмів, екз.;

V – об'єм води, л;

V_1 – об'єм, який займає рухомий організм;

n – коефіцієнт вільного простору (для дрібних організмів масою менше 1 г $n=8-10$, для відносно великих гідробіонтів масою більше 1 г $n=2-4$).

Для личинок і молоді риб масою до 1 г співвідношення їх маси і води приймається від 1:8 до 1:10, а понад 1 г – від 1:2 до 1:4.

Якщо перевезення проводиться в межах 100 км, то відношення кількості особин масою більше 1 г до кількості води становить 1:2, якщо понад 100 км – 1:4.

За дотримання рекомендованих щільностей посадок гідробіонтів і основних біотехнічних вимог відходи під час перевезення не перевищують: для ікри – 10%, личинок – 5, цьоголіток, молоді і плідників риб – 1%. Перевезення ослабленого посадкового матеріалу призводить до підвищення відходів.

У будь-якому випадку відходи мають бути в межах допустимих норм. Допустимі норми відходів під час транспортування такі:

- ікра у контейнерах і пакетах – до 20%,
- кормові безхребетні і личинки риб – до 20%,
- молодь, різновікові особини риб у поліетиленових пакетах – до 10%,
- молодь, різновікові особини риб у відкритих ємкостях з аерацією – до 15%,
- молодь, різновікові особини судака у відкритих ємкостях з аерацією – до 6%,
- молодь, різновікові особини осетрових – до 5%,

- цьоголітки, різновікові особини і плідники білого та строкатого товстолобів – 50%.

Перевищення норм відходів викликає, зазвичай, загибель всієї партії гідробіонтів після випуску їх у водойми-реципієнти.

Під час транспортування необхідно підтримувати сприятливу для обраного виду гідробіонтів температуру води: у разі перевезення лососевих і сигових температура води має бути 5-10° С, осетрових – 10-20, корошових – не вище 25° С. Якщо інтродуцентів перевозять в жаркі дні, необхідно передбачити систему охолодження води.

4. Способи інтродукції

Переселення інтродуцентів у нові водойми може здійснюватися різними способами:

1) Пряме вселення – особин нового виду на будь-якій стадії розвитку переносять безпосередньо з водойми-донора у водойму-реципієнт. Такий спосіб може бути використаний, коли умови існування у материнській і новій водоймі дуже подібні, у протилежному випадку посадковий матеріал зазнає стресу і може загинути у повному обсязі.

2) Рибоводне освоєння – рекрути розміщуються спочатку на рибоводних заводах, у риборозплідниках, ставових господарствах тощо, де умови їх існування піддаються чіткому контролю, з метою доінкубації ікри, підросування личинок до отримання більш життєстійких стадій. В таких умовах можуть створюватися плідникові стада нових видів і для них використовують штучне відтворення заводським методом. Надалі застосовують метод радіальної акліматизації, тобто розселення потомства, отриманого від такого плідникового стада у інші водойми цієї ж рибоводної зони.

3) Попередня адаптація – перед випуском у водойму-реципієнт рекрути проходять попередню аклімацію (привчання) до температурного режиму, солоності, зміни концентрацій

специфічних іонів, щоб уникнути різких стрибків змін факторів середовища і нівелювати різницю умов у водоймі-донорі, транспортній тарі і у водоймі, що заселяється. Такий спосіб інтродукції дозволяє з використанням методу ступінчастої акліматизації просувати новий вид у невласливу йому кліматичну зону, звичайно у межах витривалості виду до змін умов існування.

4) Карантинізація – перед випуском у природну водойму-реципієнт рекрутів витримують у спеціалізованих господарствах з метою перевірки на зараження паразитами і хвороботворними бактеріями (у випадку виявлення зараження застосовують заходи дезінфекції).



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Дайте визначення поняттю трансплантація інтродуцентів.
2. З яких етапів складається трансплантація інтродуцентів?
3. Які фактори визначають методи збору посадкового матеріалу для трансплантації?
4. Де і як отримують посадковий матеріал інтродуцентів для акліматизаційних робіт на різних стадіях його розвитку?
5. Для чого необхідне витримування посадкового матеріалу у стабільних умовах перед перевезенням?
6. Назвіть транспортні засоби, які використовують для перевезення посадкового матеріалу під час акліматизаційних робіт.
7. Зазначте, які транспортні засоби використовують для перевезення гідробіонтів на далекі відстані.
8. Які транспортні засоби найчастіше використовують для перевезення гідробіонтів на незначні відстані?
9. Яку тару використовують для перевезення неклеючої і знеклеєної ікри риб та безхребетних?

10. Яку тару використовують для перевезення клейкої ікри риб?
11. Який існує найбільш вигідний спосіб транспортування личинок і молоді риб?
12. Як транспортують плідників риб?
13. Яку тару використовують для транспортування промислових, кормових і декоративних безхребетних?
14. Вкажіть, які фактори визначають оптимальні умови існування для посадкового матеріалу інтродуцентів під час транспортування.
15. Як розраховують тривалість транспортування інтродуцентів?
16. Наведіть формулу, за якою розраховують можливу тривалість транспортування інтродуцентів.
17. Зазначте лімітуючі фактори для щільності посадки інтродуцентів у транспортну тару різних типів.
18. Наведіть формулу для розрахунку щільності посадки інтродуцентів у транспортну тару.
19. Вкажіть, яке значення має фактор просторового розміщення інтродуцентів у транспортній тарі.
20. Наведіть формулу для розрахунку щільності посадки інтродуцентів у транспортну тару з урахуванням їх просторового розміщення в ній.
21. Які допустимі норми відходу посадкового матеріалу гідробіонтів під час транспортування?
22. Вкажіть температурні оптимуми транспортування інтродуцентів.
23. Назвіть способи інтродукції рекрутів у водойми-реципієнти.
24. Охарактеризуйте способи інтродукції рекрутів у водойми-реципієнти.
25. Які методи акліматизації використовуються за різних способів інтродукції посадкового матеріалу нових видів у водойми-реципієнти?
26. Які способи інтродукції є найбільш ефективними у ході акліматизаційних робіт?

ТЕМА 4

БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМ

1. Спонтанне розселення гідробіонтів і біологічне забруднення водних екосистем.
2. Роль антропогенних факторів щодо поширення чужорідних видів акваторіями водойм.
3. Супутня акліматизація гідробіонтів.
4. Оцінювання впливу інтродукцій риб і кормових безхребетних на фауну водойм їх вселення.

1. Спонтанне розселення гідробіонтів і біологічне забруднення водних екосистем

Поява у водних екосистемах нових, невластивих їм видів, які називають «чужорідними», останнім часом стає достатньо поширеним явищем і може бути пов'язана з їх спонтанним саморозселенням, або з діяльністю людини, яка проводить цілеспрямовані інтродукції.

Розрізняють *палеоспонтанне* розселення організмів та їх палеоаутоакліматизацію, зумовлену зміною природних умов існування без участі людини і *неоспонтанне* розселення і неоаутоакліматизацію гідробіонтів, викликані зміною умов існування у результаті антропогенного впливу, але без цілеспрямованого відбору рекрутів.

Палеоспонтанне розселення мало місце у давні геологічні епохи. Воно йшло досить повільними темпами і тільки за різкої зміни клімату або руйнування природних перешкод цей процес прискорювався.

Неоспонтанне розселення видів ми спостерігаємо сьогодні і воно прямо чи опосередковано пов'язане з діяльністю людини. Таке розселення чужорідних видів гідробіонтів по акваторіях

водойм відбувається швидкими темпами і в окремих випадках набуває катастрофічного характеру.

Дуже часто входження у водні екосистеми нових видів перебігає агресивно з витісненням місцевих видів і розглядається як біологічне забруднення водних екосистем. Наслідки біологічного забруднення малопрогнозовані, визначити масштаби та швидкість його поширення дуже важко і при цьому можлива повна перебудова структури гідробіоценозів у водоймах-реципієнтах, причому дуже часто в напрямку їх деградації.

Нині питання біологічного забруднення водойм стоїть дуже гостро в усіх частинах земної кулі. У 1998 в Санкт-Петербурзі було проведено Міжнародну нараду щодо чужорідних видів у Балтійському і Чорному морях, де розглядалися проблеми розробки систем раннього попередження, прогнозу і ефективного оцінювання ризиків та вартості збитків вселення чужорідних видів, розробки заходів щодо контролю за поширенням і зниженням шкідливого впливу біологічного забруднення.

Серйозність проблеми розселення чужорідних видів усвідомлена Європейським співтовариством. На сьогодні за підтримки Європейського Союзу проводиться міжнародне дослідження з тестування систем моніторингу для оцінювання ризику небезпечних інтродукцій за участю транспортних потоків. Асоціацією Балтійських Морських Біологів у регіоні Балтійського моря у 1994-1999 рр. було створено робочу групу з чужорідних естуарних і морських організмів (BMB WG 30 NEMO, 1999). У зв'язку з концепцією перешкодження спонтанному розселенню видів гідробіонтів і їх аутоакліматизації BMB WG 30 NEMO Комітет з навколишнього середовища ХЕЛКОМ зажадав від країн-учасників ухвалення дій із зниження ризиків, пов'язаних із навмисними інтродукціями і розглянув можливості моніторингу розповсюдження видів, що вже вселилися, в рамках Програми моніторингу Балтійського моря і Програми моніторингу прибережних зон.

Небезпека від «біологічного забруднення» і необхідність контролю та запобігання вселенню чужорідних організмів у нові водойми відображені в Конвенції про біологічну різноманітність (стаття 8, пункт h, Convention..., 1992) і рекомендаціях робочих груп міжнародних організацій, зокрема Міжнародної Морепла-

вної Організації (ІМО). У зв'язку з цим у багатьох країнах світу ведуться активні дослідження у сфері пошуку технічних рішень для зниження ризику занесення небезпечних чужорідних організмів з баластними водами і вже запроваджені практичні заходи з регулювання режимів скидання баластних вод, а також приймаються відповідні національні закони і нормативні акти. У 1999 р. на підтримку міжнародного проекту з організації контролю за баластними водами суден із метою зниження ризиків перенесення небезпечних організмів низкою країн, що розвиваються, і зокрема Україною, Світовим Банком було виділено 7,61 мільйонів доларів.

Найявний світовий досвід має бути використаний для розробки і виконання національного Плану дій з контролю і запобігання «біологічному забрудненню» прибережних і внутрішніх вод. План дій складається з наступних взаємопов'язаних заходів:

1) розробка законодавчих актів і нормативних документів із запобігання і контролю занесення патогенних і чужорідних видів водних організмів;

2) створення національної бази даних і спеціалізованих інформаційних систем за видами-вселенцями;

3) організація моніторингу біологічної різноманітності;

4) розробка і виконання заходів щодо запобігання і контролю занесення патогенних і чужорідних видів організмів, зокрема розробка технологій контролю і режимів скидання баластних вод суден як основного джерела «біологічного забруднення».

2. Роль антропогенних факторів щодо поширення чужорідних видів акваторіями водойм

У процесі розвитку людського суспільства можливості спонтанного розселення видів значно збільшилися. Участь людини у переселенні і акліматизації біологічних об'єктів почала відігравати вирішальну роль.

Серед можливих причин масового поширення чужорідних видів гідробіонтів як у внутрішніх континентальних водах, так і у відкритому морському просторі розрізняють 2 вектори:

- опосередкований вплив антропогенного фактора на розселення наземної і водної фауни та флори;
- пряма участь людини в інтродукціях організмів, включаючи «супутню» або випадкову акліматизацію, коли з цінними інтродуцентами пересаджуються випадкові види, які приживаються у нових умовах і входять до нової екосистеми, та «бракеражну» акліматизацію – розселення будь-яких організмів у результаті недбалого ставлення до навколишнього середовища з боку, наприклад, туристів, акваріумістів і т.д., а також цілеспрямовану акліматизацію нових видів для аквакультури.

Опосередкований вплив людини на розселення гідробіонтів пов'язаний із розвитком технічного рівня суспільства.

Особливо посилився тиск нових видів у останні 100-200 років, що пов'язано, перш за все, з інтенсивним гідробудівництвом. У XIX ст. побудовано численні і величезні за площею канали, такі як Панамський, Обвідний Ніагарський, Суецький. У XX столітті побудова каналів і різних іригаційних споруд продовжувалася: було побудовано Коринфський канал у Греції, Біломоро-Балтійський, Волго-Донський, Каракумський на території колишнього Радянського Союзу. Через канали відкрився вільний доступ для гідробіонтів у нові басейни з раніш ізольованими фаунами.

Панамський канал з'єднав два океани – Атлантичний і Тихий. Але включення в канал прісноводного озера Гатун протяжністю 65 км обмежило обмін фаунами між океанами. Тільки окремі види бичків і деяких інших евригалінних риб проникли у нові райони.

Суецький канал з'єднав Червоне і Середземне моря, а через них – Індійський і Атлантичний океани. У середину каналу загальною протяжністю 160 км включене велике гірко-солоне озеро довжиною біля 23 км. Солоність його води вдвічі вища солоності морської води. Під ложем каналу знаходяться соляні куполи, які покривають підземні солоні озера. Куполи, час від часу відкриваються і в канал надходить ропа, яка підвищує його со-

лоність. Режим каналу і його протяжність заважають активному переміщенню видів. Але все-таки опріснювальний вплив океанічних вод на режим Червоного моря й каналу сприяє взаємопроникненню їх фаун. Так, в східну частину Середземного моря мігрували краби *Neptunus pelagicus* і *N. sanguinolentus*, рак *Thenus orientalis*, молюск *Pinctada vulgaris* та ін. Вони зайняли помітне місце у новому ареалі поширення. *Neptunus pelagicus* натуралізувався біля берегів Палестини і досяг острова Кіпр. Цей краб став важливим об'єктом промислу і харчування єгиптян. Більш інтенсивне проникнення індійської фауни у Середземне море пояснюється переважаючою течією з боку Червоного моря і порівняно збідненим складом середземноморської фауни.

Побудова обхідного каналу Уелленд біля Ніагарського водоспаду сприяла поширенню у Великих озерах міноги.

Численні прісноводні канали Флориди і Каліфорнії відкрили шляхи для розселення багатьох видів, привнесених із Центральної і Південної Америки (наприклад, марізи) та інших країн.

Канали Європи сприяли розселенню багатьох місцевих й інтродукованих видів (судака, дрейсени тощо).

Після побудови Волго-Донського каналу, який з'єднав басейни Середземного і Каспійського морів, ізоляція останнього була порушена і в нього проникли біля 20 видів водоростей та безхребетних, не враховуючи видів-паразитів.

Неоспонтанній акліматизації сприяє і побудова водосховищ. Каналами з інших водних систем у верхні Волзькі, Донські, Дніпровські водосховища потрапили і створили масові популяції північні зоопланктонні форми: *Daphnia cristata*, *Bythotrephes longimanus*, *Limnospira frontosa*, *Cyclops kolensis*, *Eurytemora lacustris* тощо.

З півдня йде потужний наступ короткоциклічних гідробіонтів на водосховища європейських річок. Агресивно завойовують життєвий простір тюлька, бички, інші плодовиті риби й безхребетні. Тюлька створює чисельні популяції, які знищують зоопланктон, ікру й личинки риб.

Відоме проникнення в Каховське водосховище каспійських поліфемід *Cercopages pengoi*, *Cornigerius maeoticus*, *Podonevadne trigona* й ін. Широко розселилася дрейсена – мешканець Каспій-

ського басейну. Протягом 100-200 років вона проникла каналами у Північну Двіну, Волзькі водосховища, створює масові скопища і є своєрідним трофічним тупиком, так як її можуть поїдати тільки великі риби з добре розвиненими зубами (сазан, чорний амур). Вона проникла і в Східну Європу – Угорщину, досягла Британських островів.

У разі виникнення водосховищ, які, зазвичай, включають в свій об'єм і русло річки до греблі, умови для розвитку і росту цінних річкових видів риб різко змінюються, що знижує їх відтворення. Крім того, вони продовжують відчувати вплив промислу і тому чисельність стада річкових риб у нових умовах збільшується повільно. У той же час менш вибагливі до умов існування малоцінні види риб потрапляють у більш вигідне положення: вони слабо використовуються промислом, а прес їх споживачів – хижаків – послаблюється. Все це дозволяє малоцінним видам використовувати основну масу кормів і у відносно короткий час завоювати провідне за чисельністю місце у водоймах. У разі погіршення кормової бази водосховищ цілі покоління промислових риб стають малорослими і перетворюються у малоцінні види.

Зміна режимів водойм (течії, температура, ґрунти і т.д.) теж сприяють зміні у співвідношеннях видового складу аборигенів і стимулюють спалах чисельності і аутоакліматизацію окремих видів і цілих комплексів.

На сьогодні одним із найбільш потужних антропогенних факторів переміщення водних безхребетних вважається водний транспорт, тобто переміщення організмів у складі угруповань обростання корпусів суден або з водним баластом у складі тимчасових планктонних угруповань і угруповань перифітону в баластних камерах (Николаев, 1979; Carlton, 1996). Останній спосіб за сучасних темпів, масштабів і напрямів вантажопотоків судноплавства забезпечує дуже швидке і практично всесвітнє поширення окремих видів. Процес інтродукції видів із баластними водами прийняв глобальний характер і має тенденцію до подальшого збільшення за інтенсифікації судноплавства. Відсутність контролю за скиданням баластних вод може і вже призводить до катастрофічних наслідків і незворотних змін в екосистемах різних регіонів.

Неконтрольоване скидання баластних вод у Балтійське

море спричинило вселення в нього більш ніж 20 чужорідних видів, значна частина яких занесена суднами з басейнів Каспійського, Чорного, Азовського морів та зовнішніх заток Північної Америки. Фінська затока є гарячою точкою щодо «біологічного забруднення» – тут проходять трансконтинентальні транспортні потоки з районів Білого, Чорного і Каспійського морів, а також трансокеанічні потоки з районів Далекого Сходу, Південної Азії, Австралії, Північної і Південної Америки.

Найбільш яскравим прикладом недавніх інвазій організмів, занесених із баластними водами, що спричинили катастрофічні наслідки на рівні водних екосистем, можна вважати інтродукцію північноамериканського гребневика (*Mnemiopsis leidyi*) у Чорне море, що викликало різке зниження чисельності зоопланктонних організмів і, як наслідок, запасів важливих промислових риб, які ними живилися. Вселення молюска дрейсени (*Dreissena polymorpha*) у Великі озера призвело до витіснення багатьох місцевих видів двостулкових молюсків.

Вселення у Балтійське море понто-каспійської кладоцери церкопагіса (*Cercopagis pengoi*) призводить до значних змін у його пелагічних угрупованнях.

3. Супутня акліматизація гідробіонтів

Вселення «господарсько цінних» видів супроводжується занесенням «малоцінних» і небезпечних чужорідних видів, паразитів та хвороботворних організмів. Це так звана «супутня акліматизація».

Протягом останніх 100 років у водойми різних країн світу інтенсивно проникали водні рослини. До Північної Америки потрапили і натуралізувалися в її природних водоймах більше 19 видів водних рослин, які були завезені з різних країн і частин світу: з Європи – 5 видів, Євразії – 3, Південно-Східної Азії і Австралії – 4, Південної Америки – 5. У цей список входять – *Butomus umbellatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum brasiliense*, *Myriophyllum elatinoides*, *Limnophila indica*, *Najas minor*, *Najas graminea*, *Elodea densa*, *Potamogeton crispus*, *Salvinia rotundifolia*, *Ottelia*

alismoides, *Hydrocharis morsus ranae*, *Nymphoides peltatum*, *Ranunculus hederaceae* (Hotchkiss, 1967).

У Європу також завезено нові види. Особливо звертає на себе увагу поширення елодеї канадської. Елодея, скоріш за все, була завезена до Європи з канадським лісом. Вона надзвичайно швидко заселила річки, канали, озера й інші водойми Англії. Максимального розвитку популяції елодеї досягли наприкінці XIX століття. Її густі зарості заважали рибальству і судноплавству по каналах. Після спалаху чисельності біомаса елодеї різко скоротилася. Було встановлено, що дана рослина відноситься до кальцефільних форм, вона використовує кальцій вод і ґрунтів, а потім скорочує свій розвиток.

Спостерігалось переселення червоної водорості *Aspargopsis armata* від узбережжя Австралії до Франції. Вона акліматизувалася і натуралізувалася у Середземному морі і поширилася через Атлантичний океан в Ірландське море. Найчастіше водорості й інші водні рослини розселяються з угрупованнями обростання суден.

Таким же чином, скоріш за все, у водойми Європейської частини Росії був занесений амурський ротан (*Perccottus glenii*), який відомий своєю здатністю повністю витіснити місцеві види риб. Зараз ця риба широко поширюється у водоймах і наносить серйозну шкоду природним угрупованням (Шатуновский, 1997; Алимов и др., 1998).

Цілеспрямована інтродукція кінця 1970-х рр. у різні водойми байкальського рачка гмеліноїдеса (*Gmelinoidea fasciatus*) без врахування таких важливих його біологічних особливостей як здатність до хижацтва і активного саморозселення спричинила значне поширення його у водоймах-реціпієнтах і витіснення місцевих видів безхребетних, зокрема амфіпод (Panov, 1996; Panov et al., 2000).

Багато молюсків – шкідників устриць – було переселено разом з устрицями в США та Європу (крепідула, гастропода, пафія, тритоналія). Гастропода поїдає молодих устриць, створює щільні популяції і домінує у прибережних угрупованнях та пригнічує устриць.

Корбікула – двостулковий їстівний молюск, абориген Азії, значно поширений у Південному Китаї, Кореї, басейні р. Уссурі, невідомо як потрапив до США, Колумбії, окупував ос-

новні річкові системи і канали країни, створюючи скопища великої чисельності.

За масових перевезень посадкового матеріалу промислово цінних видів риб теж трапляються незаплановані вселення супутніх видів. Так, разом із білим амуром і білим товстолобом було завезено ще 14 видів риб (чорний амур – 2 види, змієголов, амурський чебачок, амурський несправжній піскар, строкатий товстолоб тощо). Із супутніх інтродуцентів далекосхідного комплексу чорний амур, строкатий товстолоб і змієголов відіграли позитивну роль, ставши об'єктами вирощування у ставових господарствах. Інші види виявились малоцінними. Непромислові вселенці дали чисельний спалах у нових сприятливих для них умовах, вступили в конкурентні взаємовідносини з промисловими рибами місцевої фауни і почали приносити шкоду, винищуючи кормові запаси. Розселюючись, деякі чужорідні види вступили в гостру конкуренцію за місця існування, нересту і кормові ресурси.

Разом з рибами були також випадково завезені далекосхідні креветки.

У деяких випадках супутньої акліматизації, коли аутоакліматизант попадає в стійку екосистему, не відбувається масового його розвитку, він не витримує конкуренції і гине. Але частіше агресивні аутоакліматизанти досягають фази спалаху чисельності і, винищивши кормові ресурси, зменшують свою кількість та займають незначне місце у біоценозі. Іноді супутні акліматизанти можуть стати корисним і якісним кормом для аборигенної фауни. Так, білизна, судак й інші хижаки охоче переходять на споживання бичків-атерин й іншої дрібної риби.

Багато переселенців є носіями паразитів, хвороботворних бактерій, вірусів. Наприклад, гастропода тіара – носій трематод, для яких людина є кінцевим хазяїном, а проміжними – прісноводні раки, краби. Використовуючи в їжу останніх, людина піддає себе небезпеці зараження трематодами. Паразит шистозома може бути інтродукована разом з біомфоларією і т.д.

Під час проведення цілеспрямованих акліматизацій було встановлено такі закономірності для супутньої акліматизації гідробіонтів:

- 1) якщо інтродукція риб відбувається ікрою або личинка-

ми, отриманими на рибницьких заводах, можливість заносу паразитів у водойми-реципієнти практично виключається;

2) перевезення риб на інших стадіях розвитку, в тому числі і на стадії личинок, але отриманих від дикого нересту, зазвичай, супроводжується заносом невеликої кількості супутніх видів і паразитів;

3) у водоймі, що заселяється, паразитофауна вселених риб поповнюється за рахунок неспецифічних паразитів, але за наявності споріднених аборигенів і за рахунок специфічних;

4) паразити, завезені разом з інтродуцентами, які мають складний цикл розвитку або характеризуються вузькою специфічністю (трематоди, цестоди), в нових умовах не отримують поширення;

5) паразити, що мають вузьку специфічність, зазвичай, приурочені до одного виду, що обмежує їх поширення;

6) неспецифічні паразити у разі супутньої акліматизації отримують широке розповсюдження у водоймах, спричинюючи їх біологічне забруднення.

Так, з амурським сазаном і рослиноїдними рибами далекосхідного комплексу в ставові господарства і водойми Європейської частини Росії, України, Румунії й інших європейських країн було занесено не менш 25 видів паразитів із прямим розвитком, у тому числі 11 видів моногіней, 11 видів найпростіших (інфузорії, мікроспоридії, джгутикові) і 3 види копепод-паразитів.

Відмічено, що під час перевезення і переселення невеликих партій інтродуцентів можлива втрата ними їх специфічних паразитів. У такому випадку дуже небажаними є повторні посадки інтродуцентів в уже заселені водойми.

Інфекційні захворювання також можуть поширюватися за різномірних перевезень та інтродукцій риб чи безхребетних, що викликає зараження аборигенної фауни.

4. Оцінювання впливу інтродукцій риби і кормових безхребетних на фауну водойм їх вселення

Одним із аспектів вивчення стану фауни водойм і зміни її складу під впливом різноманітних факторів є визначення сучасного поширення видів, як у межах їх історичного, або природного ареалу, так і поза цими межами, де вони стають новими елементами в угрупованнях.

Створення дамб, водосховищ, водозаборів, каналів, осушення водно-болотних угідь та інші перетворення кардинальним чином змінюють параметри гідрографії водойм, що викликає перерозподіл видів у рибних угрупованнях відповідно до нового характеру розподілу біотопів і появи зв'язків між ізольованими раніше водними басейнами.

Зарегулювання стоку багатьох річок і антропогенне забруднення стали основними причинами трансформації гідрологічних та гідрохімічних параметрів водойм, зокрема, солоності, вмісту у воді кисню, кількості і складу розчинених речовин, які визначають різноманітність життєдіяльності риби. Чисельність багатьох видів, у зв'язку з цим, різко впала. Деякі з них зникли із своїх природних ареалів. Інші види, навпаки, розширили свої ареали за рахунок проникнення у нові водойми або освоєння нових біотопів.

Вплив інтродукцій риби і кормових безхребетних на фауну водойм їх вселення ми розглянемо на прикладі водойм басейну Дніпра в межах Білорусії, Росії та України.

До видів-інтродуцентів цього басейну відносяться наступні: сазан або короп звичайний, карась срібний, амур білий, товстолоб строкатий, товстолоб білий, сомик американський, сомик каналний і вугор річковий (європейський), а також прісноводні форми тихоокеанських лососів.

Сазан у природні водойми басейнів річок Дніпра потрапляє як у результаті зарибнення, так і у випадках виходу його із ставових господарств. Крім того, в Україні проводилося зариб-

нення молоддю сазана Дніпровського водосховища і дволітками – Кременчуцького водосховища.

Карась срібний завезений у Республіку Білорусь у 1948 р. з водойм басейну р. Амур (Жуків, 1974). У результаті розведення розселений у всі ставові господарства країни, а також у природні водойми басейнів річок Дніпро і Прип'ять. У Росії зустрічається повсюдно, у т.ч. потрапляє в стави у разі їх заповнення. В Україні дволітками і молоддю цілеспрямовано зарибнювали Київське і Кременчуцьке водосховища.

Зарибнення водойм проводилося нерегулярно, щільність посадок значно варіювала. У багатьох водоймах, перш за все, в евтрофних мілководних озерах короп і карась срібний натуралізувалися і утворили популяції, здатні до самовідновлення. У більшості ж рибогосподарських водойм, де короп і карась є об'єктами рибного промислу і любительського рибальства, їх чисельність підтримується за рахунок зарибнення.

Початок інтродукції рослиноїдних риб – білого амура, білого та строкатого товстолобів, пов'язаний із завезенням їх посадкового матеріалу з різних регіонів – водойм басейну р. Амур, водойм Туркменії та Краснодарського краю Росії. У результаті розробки біотехніки їх заводського відтворення в період з 1971 по 1973 р. розпочато промислове вирощування рослиноїдних риб та їх розселення у ставові господарства, рибогосподарські водойми і водойми комплексного призначення, у т.ч. в меліоративні канали в басейні р. Прип'ять. За період 1997-2001 рр. у білоруській частині басейнів річок Дніпро і Прип'ять зарибнено 18 озер загальною площею понад 9 тис. га і 15 водосховищ загальною площею понад 12 тис. га, що складає відповідно 39 та 37% від загальної площі озер і водосховищ у басейнах вказаних річок.

На території Росії зарибнення природних водотоків і водойм практично не проводилося. Зарибнювалися тільки стави, що є виробничою базою рибогосподарських підприємств. Масове вселення риб рослиноїдного комплексу було здійснено у Десногорське водосховище.

Дніпровську гирлову область зарибнювали дволітками рослиноїдних риб з 1974 р. у кількості 1 – 1,5 млн екз. у рік. Всього до 1992 р. було випущено 174 млн цьоголіток і 12,5 млн дволіток

товстолобів. Завдяки цьому сформувалося їх могутнє промислове стадо, середній річний улов з якого за період 1988 – 1995 рр. становив майже 224 т, з коливаннями 123,2 – 386,2 т.

Дослідження результатів проведених акліматизаційних робіт показало, що на території Білорусі рослиноідні хоч і утворили достатньо потужні промислові стада, проте потребують постійного підтримання чисельності нових популяцій шляхом повторних пересадок, оскільки у природних умовах тут вони не розмножуються.

У Росії риби рослиноїдного комплексу поширилися у басейнах Десни і Дніпра на території Смоленської і Брянської областей. До 1994 р. чисельність товстолоба у річках досягла помірно високого рівня за середньої маси виловлених особин 2,5-4 кг і максимальної – 25-30 кг. До середини 90-х років білий товстолоб зустрічався в усіх річках Курської області. Максимальна чисельність його відмічена на р. Псел у Біловському і Обоянському районах, де є значна кількість ділянок, що не замерзають взимку через виходи джерел і швидку течію. Основним лімітуючим фактором для товстолобів виявилася їх загибель під час зимових заморів.

Вселені у пониззя Дніпра товстолоби поширилися у дельті і Дніпро-Бузькому лимані. Із збільшенням об'ємів зарибнення та у міру формування промислового стада поступово зростав і їх вилов. Починаючи з 1987 р., їх добування різко збільшилося. При цьому відбулося істотне омолодження промислового стада за рахунок численного покоління 1982 р. (випущено 13 млн цьоголіток) – в уловах домінували риби одно-п'ятирічного віку (51,6%). Після переходу Херсонського рибзаводу на вирощування дволіток рослиноїдних риб кількість молоді, яка випускається у природні водойми, різко скоротилася. За період 1994-2000 рр. у пониззі Дніпра було випущено близько 19 млн шт. дволіток масою від 100 до 150 г. Така кількість молоді була явно недостатня для формування стійкого промислового стада товстолобів. Відповідно почали знижуватися і улови цих риб, а в 1999 р. у Дніпровсько-Бузькій гирловій області вони склали всього 6,17 т.

Окрім водосховищ інтенсивне зарибнення рослиноїдними видами проводять окремі господарства, використовуючи їх як біомеліораторів для очищення водойм і каналів від зайвої рос-

линності. Зокрема, в усіх водоймах-охолоджувачах теплових і атомних електростанцій, розташованих в басейні Дніпра, є стада білого амура і білого товстолоба. Як біомеліоратора білого амура вселяють в озера. Інститут гідробіології Національної академії наук України у 1999 р. провів зарибнення о. Рогизне у басейні Прип'яті для боротьби з вищою водяною рослинністю.

Сомик американський завезений на територію Західної Білорусі з Німеччини в 1935 р. користувачами водойм як об'єкт риборозведення (Жуків, 1988). Нині цей вид представлений популяціями, здатними до самовідтворення, в озерах Безіменне, Карасинське і Мале (Брестська обл.), розташованих у басейні р. Прип'ять.

Сомик каналний був завезений до Білорусі у 1980 р. з Краснодарського краю Росії на рибдільницю рибгоспу «Селець» при Білоозерській ГРЕС (Брестська обл., басейн р. Прип'ять), де проводять роботи щодо його відтворення. У скидному каналі ГРЕС сформувалося його самовідтворювальне стадо.

До Росії сомик каналний був завезений на територію Смоленської обл. у 1990 р. з рибгоспу «Черепетський» Тульської обл. для товарного риборозведення. Проте у результаті розриву садків він досить швидко освоїв Десногорське водосховище.

В Україні сомик каналний широко поширений в усіх водоймах-охолоджувачах теплових і атомних електростанцій, розташованих у басейні Дніпра, де нереститься і формує чисельні стада, витісняючи при цьому сома європейського.

Вугор річковий (європейський) є об'єктом інтродукції у внутрішні водойми Білорусі, розташовані у басейні річок Західна Двіна і Німан, у басейні ж річок Дніпро і Прип'ять зарибнення не проводилося. У водотоках басейну Прип'яті вугор виявляється у результаті ската під час весняного розливу озер Шацької групи (Волинська обл., Україна).

В Україні вугор зустрічається в заплавних озерах басейну Прип'яті і Десни, відмічений також у Дніпрі. Цілеспрямоване вселення його проводилося у водойми-охолоджувачі ГРЕС.

Прісноводні форми тихоокеанських лососів, зокрема форель райдужна, інтродукувалися у рибогосподарські водойми спецгосподарств Білорусії на р. Гайна (басейн р. Дніпро), де формувалося плідникове стадо і здійснювалося вирощування товарної риби. Зрі-

дка цей вид зустрічається в р. Гайна, але в природних умовах не розмножується.

У Росії ці форми розводять у ставах. Під час ведення рибного господарства неминуче попадання інтродукованих видів у природні водойми, але форель не прижилася у водоймах і водотоках регіону.

В Україні спроби розведення форелі в кар'єрних водоймах у басейні Десни успіхом не увінчалися. Розведення ж форелі в тепловодних господарствах, зокрема на Трипільській ГРЕС, призводило до періодичного потрапляння цього виду у водосховища, але, достовірних відомостей про формування дикого стада немає.

Окрім риб, у водосховища Дніпровського каскаду здійснювалося вселення кормових організмів: у Дніпровське водосховище – бокоплавів і молюсків, у Кременчуцьке – бокоплавів. З метою реконструкції вищої водної рослинності для поповнення кормової бази білого амура і поліпшення умов нересту аборигенних видів риб в Кременчуцьке водосховище була вселена цицанія широколиста.

Санкціонована інтродукція водних безхребетних, які є кормовими об'єктами для риб, у водойми басейну Дніпра на території Білорусі і Росії не проводилася.

Крім цілеспрямованих інтродукцій у водоймах басейну Дніпра відмічена інтервенція, тобто активне вселення, чужорідних видів.

Видами-інтервентами є еврибіонтні види, здатні у результаті збільшення чисельності їх популяцій і зміни умов існування під впливом різноманітних, у тому числі і антропогенних факторів, активно і значно розширювати свій ареал.

Види-інтервенти у водоймах басейнів річок Дніпро, Десна, Сейм і Псел на території Росії не вивчені.

До риб-інтервентів у водоймах на території Білорусі відносяться 4 види: колючка триголкова, колючка дев'ятиголкова, бичок-гонець і бичок-кругляк.

В Україні риб-інтервентів налічується 7 видів – колючка триголкова, тюлька азово-чорноморська, морська голка пухлощока чорноморська, бичок-головач, бичок-кругляк, бичок-цуцик, бичок-пуголовка зірчата.

Колючка триголкова до початку 60-х років мешкала на території Білорусі тільки у водоймах басейнів річок Німан і Західний Буг. На початку 60-х років відмічена в Заславському водосховищі на р. Свіслочь (басейн р. Дніпро), на початку 80-х років виявлена в басейні р. Прип'ять, а на сьогодні у Білорусі мешкає в басейнах всіх річок. Її проникнення у водотоки басейнів річок Дніпро і Прип'ять відбувалося Дніпровсько-Бузькою, Огинською і Вілейсько-Мінською водними системами та системами меліоративних каналів (Жуків і ін., 1988). В Україні широко поширена у Київському і Канівському водосховищах.

Колючка дев'ятиголкова раніше в Білорусі зустрічалася тільки у водоймах басейнів річок Західна Двіна і Німан, а з середини 80-х років виявлена в р. Ясельда, в каналах меліоративної системи Пружанського району Брестської області і у водосховищі Селец. У 90-і роки популяція колючки стає численною в р. Прип'ять. Основними шляхами проникнення цього виду у басейн р. Прип'ять імовірно виступають меліоративні канали, які зв'язують р. Ясельда з річками Нарев і Мухавець (басейн р. Західний Буг), а також Дніпровсько-Бузька водна система, що сполучає р. Мухавець (басейн р. Західний Буг) і р. Піна (басейн р. Прип'ять).

Тюлька чорноморсько-азовська розповсюджена у Чорному морі на ділянках, опріснених річковими і лиманними водами, а в Азовському морі – повсюдно. Поширилася вона і у Дніпрі на значні відстані, особливо після зарегулювання річкового стоку. Завдяки своїй величезній чисельності тюлька є важливою ланкою трофічного ланцюга як корм для багатьох видів риб і птахів. Є вона і об'єктом промислу. У Дніпровсько-Бузькому лимані і водосховищах Дніпра її улови досягають 25 – 30% загального вилуви риби.

Морська голка пухлощока чорноморська поширена уздовж всього українського північного узбережжя Чорного моря в смузі опріснення, а також у басейнах річок, що в нього впадають. Вперше виявлена у 60-і роки минулого століття, до початку 90-х років розселилася по всьому Дніпровському каскаду. Є евригаліним видом, господарського значення не має. Може виконувати незначну роль у живленні хижих риб.

Достатньо широко серед видів-інтервентів представлені бички.

Завдяки зарегулюванню річкового стоку з лиманних ділянок гирла Дніпра у верхів'я річок-приток проник бичок-крутляк. Він є одним із цінних промислових об'єктів рибальства в південних морях, а у дніпровських водосховищах виконує роль кормового об'єкта для судака і окуня.

Широко поширений каскадом до Канівського водосховища бичок-гонець, вище Києва відмічені його одиничні знахідки. На території Білорусі виявлений в 90-і роки у водотоках басейнів річок Дніпро (р. Сож) і Прип'ять (річки Прип'ять, Піна).

Розповсюдження бичка-головача відмічене у річкових системах басейнів Чорного і Азовського морів; у Дніпрі, вище Києва, він виявляється з 1999 р. Є кормом для хижих риб (судака) і може бути використаний як живець для їх лову.

Після зарегулювання у Дніпрі поширився і бичок-пуцик. Він мешкає у прісній і слабосолоній воді, відноситься до риб, що мало мігрують, веде придонний спосіб життя, евритопний. Господарського значення не має, використовується як об'єкт живлення для хижих риб.

Бичок-пуголовка зірчаста вселився в каскад Дніпровських водосховищ із Тендрівської затоки та лиманів і прибережних озер північно-західної частини Чорного моря. Вид поширився в Дніпрі до гирла і в нижній течії Десни. Господарського значення пуголовка не має.

Окрім риб-інтервентів значного поширення в Дніпрі набули безхребетні понто-каспійського комплексу.

У докаскадний період представники реліктової каспійської фауни постійно мешкали тільки в низинах Дніпра, досягаючи максимальної чисельності і високої видової різноманітності у маловодні роки. Нині види понто-каспійського комплексу більш-менш рівномірно розподілені у всіх водосховищах каскаду, становлячи до 30% загальної біомаси зоопланктону.

Розширюючи свій ареал, види понто-каспійського комплексу вийшли за межі екологічної зональності, яка історично склалася на Дніпрі. Імміграція і акліматизація призвели до істотних змін і в макрозообентосі водосховищ. Кількість безхребетних понто-каспійського комплексу у верхньому і середньому за

каскадами Київському і Кременчуцькому водосховищах збільшилася втричі і досягла 15-18 видів, що становить майже половину масових видів зообентосу цих водойм. Біомаса бентичних ракоподібних практично повністю складається з каспійських вселенців. Вони досягають масового розвитку і відтісняють на другий план аборигенні види.

Результатом поширення понто-каспійських видів каскадами дніпровських водосховищ є зміна структури угруповань. Деякі інтервенти (наприклад, дрейсена бузька і поліморфна, монодакна, понтогаммарус-меотікус, поліхета, гепанія тощо) стали домінантами, утворивши нові ценози. З появою потужних поселень молюсків роду дрейсена на величезних площах дна водосховищ у дніпровському каскаді вперше в історії гідросфери з'явився новий для прісних вод тип угруповань перифітону з прикріпленим молюском-фільтратором у ролі середовищеперетворювального домінанта. Цей тип властивий морським ценозам (мідія, модіолус тощо), і нині тільки починає поширюватися у прісних водах. Наслідки утворення нового типу угруповання з властивими йому топічними, трофічними й іншими ценотичними зв'язками для прісноводних екосистем на сьогодні ще остаточно не встановлені, проте слід відзначити, що більшість бентосоядних риб у Дніпровському каскаді перейшли на живлення як самою дрейсеною, так і видами, пов'язаними з нею. Так, стадо «кременчуцької» плітки (дуже велика форма, в якій часто зустрічаються особини вагою до 2 кг) практично повністю залежить від дрейсени. Останнім часом перевагу в поширенні отримала дрейсена бузька, яка витісняє дрейсену поліморфну, що домінувала раніше. Дрейсена бузька становить до 2/3 біомаси і продукції всього зообентосу. Загалом, види понто-каспійського комплексу становлять сьогодні до 30% м'якого зообентосу і 97% біомаси молюсків та загального зообентосу.

Крім видів-інтервентів спосерігається вселення у водні екосистеми басейна Дніпра інвазійних видів, до яких відносять агресивні види, які були випадково привнесені у ході акліматизаційних робіт, розселилися і чинять тепер тиск на аборигенну іхтіофауну.

До інвазійних видів риб на території Білорусі у водоймах басейнів Дніпра відносять два види: головешку-ротана і чабачка

амурського; на території Росії – головешку-ротана і тияліплю мозамбіцьку; на території України – головешку-ротана, чабачка амурського і сонячного окуня.

Головешка-ротан, природний ареал якого включає на території колишнього СРСР водойми басейну р. Амур і Примор'я, поширився водоймами Європейської частини колишнього СРСР у результаті несанкціонованого розселення. Вперше він потрапив до Європи у 1912 р. Його як акваріумну рибу завезли до Санкт-Петербургу з Далекого Сходу і під час Першої світової війни випустили в став, де ротан успішно акліматизувався, винищивши при цьому всі інші види риб, і почав розселятися околицями. У 20-х роках ХХ ст. його вже знаходили в багатьох водоймах поблизу Ленінграду, а в 50-х роках знайшли на мілководді Фінської затоки Балтійського моря, пізніше – у водоймах Калінінградської області. Друга хвиля вторгнення ротана (більш потужна) пов'язана з комплексною експедицією з вивчення р. Амур. Цього разу в 1948 р. його привезли у Москву, де з акваріумів наукових установ ротан потрапив до любителів. Потім цих риб випустили в декілька московських ставів, де вони сильно розмножилися, розселилися численними водоймами і стали серйозними шкідниками рибного господарства. Поширившись у басейнах Москва-ріки, Оки, Верхньої Волги, ротан, врешті-решт, потрапив в басейни Даугави і Верхнього Дніпра, звідки, очевидно, і почалася його експансія у водойми Прибалтики, Білорусі, України.

Перший випадок знаходження ротана в Україні датується 1988 р.

Ротан має дуже високу ефективність відтворення, характеризується високою екологічною пластичністю, може заселяти різноманітні біотопи у річках (в основному в затоках), озерах, ставах, струмках, болотах. Агресивне розповсюдження ротана різноманітними водоймами є можливим завдяки його низькій вимогливості до кисневого режиму, індиферентності до складу і якості води, здатності витримувати промерзання водойм, зариваючись у мул, харчової пластичності і «ненажерливості».

Чабачок амурський потрапив до Європи в кінці 60-х років минулого століття під час інтродукції далекосхідних рослиноїдних риб, що пов'язано із значною схожістю їх молоді. Сьогодні

цей вид на території Білорусі відмічений у р. Птіч (басейн р. Прип'ять), куди він потрапив із рибиницьких господарств, будучи завезеним туди разом з молоддю рослиноїдних риб у кінці 80-х років, а також у багатьох регіонах України. Промислового значення не має, у разі збільшення чисельності негативно впливає на кормову базу молоді цінних промислових риб.

Ще один інвазійний вид – сонячний окунь був завезений до Європи в кінці XVIII ст. з Північної Америки. Його розводили в акваріумах і ставах. Зараз він мешкає у басейнах багатьох європейських річок, зокрема – Дунаю, Дністра, Південного Бугу тощо. У Росії і Білорусі не виявлений, проте набув поширення у пониззі Дніпра. Населяє прісні, частково солонуваті води. Досить витривала хижа риба, яка піклується про своє потомство, може шкодити відтворенню цінних промислових видів риб, особливо в рибиницьких господарствах.

Тіляпія мозамбіцька як інвазійний вид в Україні не розглядається, хоча у водоймах-охолоджувачах може формувати чисельні стада та, враховуючи високу відтворювальну здатність, ранню статевозрілість, а також високий ступінь виживання потомства, вона може витіснити з іхтіоценозів водосховищ дуже велику групу видів риб.

Процес активного розселення видів акваторіями водойм басейну Дніпра продовжується дотепер і далекий від свого завершення, про що свідчать щорічні іхтіологічні дослідження на дніпровських водосховищах.

Більшість видів, які розселяються водосховищами і часто займають провідні місця в структурі іхтіофауни, є короткоциклічними, формують короткі трофічні ланцюги, легко досягають великої чисельності і біомаси. Важливе значення в розширенні природних ареалів видів-інтервентів та інвазійних видів має їх висока екологічна валентність, яка дозволяє освоювати різноманітні водойми з біотопами, що не є для них характерними.

Вселення нових видів у водойми негативним чином впливає на їх флору і фауну та на водну екосистему загалом під час проведення рибоводно-меліоративних робіт без підготовки відповідних біологічних обґрунтувань щодо специфіки такого використання водойм і без дотримання правил проведення акліматизаційних робіт. Негативний вплив інтродуцентів виявляєть-

ся у разі їх вселення у водойми, де резерви кормових ресурсів недостатні. Це призводить до загострення кормової конкуренції вселенців із аборигенними видами. Крім того, за дефіциту кормових ресурсів у водоймі деякі, зокрема бентосні види, такі як короп і карась, переходять на живлення заміщувальною їжею, головним чином детритом. За такого характеру живлення «риючий» тип харчової поведінки цих риб призводить до погіршення умов існування флори і фауни та порушення процесів колообігу речовин і енергії у водоймі, що негативним чином позначається на стані екосистеми водойми загалом.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Що розуміють під біологічним забрудненням водойм?
2. Що таке палеоспонтанне розселення гідробіонтів?
3. Вкажіть основні фактори, що спричиняють палеоспонтанне розселення гідробіонтів.
4. Що таке неоспонтанне розселення гідробіонтів?
5. Вкажіть основні фактори, що спричиняють неоспонтанне розселення гідробіонтів.
6. Назвіть можливі причини масового поширення чужорідних видів гідробіонтів у водних екосистемах.
7. Вкажіть, яке значення має гідробудівництво для поширення біологічного забруднення водойм. Які заходи несуть найбільші ризики щодо поширення чужорідних видів акваторіями водойм?
8. Вкажіть, яке значення має водний транспорт для поширення біологічного забруднення водойм. Наведіть приклади. Які заходи несуть найбільші ризики щодо поширення чужорідних видів акваторіями водойм?
9. Що представляє собою супутня акліматизація гідробіонтів? Наведіть приклади.
10. Які ризики має супутня акліматизація гідробіонтів для водних екосистем?

11. Що представляє собою бракеражна акліматизація гідробіонтів? Наведіть приклади.
12. Які ризики має бракеражна акліматизація гідробіонтів для водних екосистем?
13. Назвіть заходи, які можуть попередити поширення біологічного забруднення акваторіями водойм.
14. Наведіть перелік найбільш поширених інтродуцентів у водоймах басейну Дніпра. Яке значення вони мають для гідроекосистем?
15. Вкажіть види-інтервени та назвіть найбільш поширені інвазійні види у водоймах басейну Дніпра. Яке значення вони мають для гідроекосистем?

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

А

АБІОТИЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ – сукупність компонентів неживої природи, які визначають умови існування гідробіонтів.

АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ – природні явища, які за походженням не пов'язані з живими організмами (нежива природа). Можуть впливати на гідробіонтів прямо, змінюючи перебіг фізіологічних процесів, чи опосередковано, змінюючи якість води. Окремі з них мають сигнальний характер і їх кількісне вираження є вирішальним для низки життєвих функцій біоти водойм (міграції, розмноження, живлення).

АДАПТАЦІЯ – комплекс морфо-фізіологічних, поведінкових та інших реакцій видів, які забезпечують їх виживання, існування і розмноження у змінених умовах зовнішнього середовища, успіх у конкуренції з іншими видами; процес пристосування організмів до певних умов зовнішнього середовища.

АДАПТАЦІЯ БІОЛОГІЧНА – процес, що забезпечує ефективне існування організму у змінених умовах середовища.

АДАПТАЦІЯ ГЕНЕТИЧНА – здатність організмів, які мають широке географічне поширення, утворювати адаптовані до певних умов популяції – екотипи.

АКВАКУЛЬТУРА – цілеспрямоване використання водойм для отримання корисної біологічної продукції шляхом штучного розведення і вирощування гідробіонтів.

АКВАТОРІЯ – водний ареал, ділянка водного простору, яка має відповідні природні, штучні або умовні межі.

АКЛІМАТИЗАНТИ – представники виду, який акліматизувався у новій водоймі.

АКЛІМАТИЗАЦІЙНІ ФАЗИ – вузлові фази процесу акліматизації гідробіонтів у нових умовах.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ – єдиний процес пристосування інтродукованих особин і їх нащадків до нових умов середовища, формування в цих умовах нової популяції виду на основі обмеженого генофонду і під дією природного відбору, внаслідок чого подальші покоління переселенців зазнають біологічних і морфо-фізіологічних змін, формується нова екологічна форма даного виду. Акліматизація може розглядатися як процес затвердження виду в новому середовищі існування.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ БРАКЕРАЖНА – випадкове, стихійне проникнення у природні водойми нових видів гідробіонтів, завезених на дану територію з метою акваріумного або іншого ізолюваного утримання.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ ПОЕТАПНА – незавершена акліматизація, коли деякі етапи розвитку вселенця не можуть відбуватися у природних умовах водойми, яка заселяється і проходить в інших водоймах або за участю людини.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ ПОВНОЦИКЛІЧНА – завершена акліматизація, коли інтродуцент пройшов успішно всі фази і натуралізувався у новій водоймі та ввійшов у промисел чи може використовуватися як кормовий ресурс.

АКЛІМАТИЗАЦІЯ СУПУТНЯ – самостійне розселення видів, які випадково потрапили у партії посадкового матеріалу під час цілеспрямованих інтродукцій.

АКЛІМАЦІЯ – пристосування організму до зміни одного чітко фіксованого фактора середовища існування.

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ – будь-який вид господарської або життєдіяльності людини, який викликає зміни у природно-кліматичних комплексах.

АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ – внесені у природу людською діяльністю зміни, які впливають на органічний світ. Розрізняють позитивні і негативні А.ф. Негативні зумовлюють пригнічення або вимирання організмів, а позитивні – створюють сприятливі умови для існування і розвитку організмів.

АРЕАЛ – область поширення будь-якої систематичної групи організмів – виду, роду, родини і т.д.; частина акваторії, у межах якої поширений і відбувається повний цикл розвитку певного виду гідробіонтів. Межі ареалів сформувалися у процесі еволюції біосфери і залежать від факторів навколишнього середовища.

АУТОАКЛІМАТИЗАЦІЯ – мимовільне, спонтанне саморозселення гідробіонтів із наступною їх натуралізацією у новому середовищі.

Б

БІОЛОГІЧНА ВАРТІСТЬ ІНТРОДУЦЕНТА – співвідношення загальних витрат органічних ресурсів (кормів) на ріст і розвиток особин, включених у трофічний ланцюг водойми, до розміру або швидкості оплати цих витрат кінцевою ланкою трофічного ланцюга.

БІОЛОГІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ – здатність водних угруповань або їх окремих компонентів підтримувати певну швидкість відтворення живих організмів, які входять до їх складу. Мірою біологічної продуктивності є кількість продукції (біомаса), створювана за одиницю часу.

БІОЛОГІЧНІ РИТМИ – періодично повторювані зміни інтенсивності та характеру біологічних процесів і явищ, властиві у тій чи іншій формі всім водним організмам. Вони закріплені спадково і є найважливішими факторами природного відбору і адаптації.

БІОМАСА – сукупна маса особин виду, групи видів або угруповання організмів, яку виражають в одиницях маси сухої або сирої речовини, віднесених до одиниці площі або об'єму.

БІОМОРФА – життєва форма рослин і тварин, яка визначається систематичним положенням видів, їх формами росту і біологічними ритмами.

БІОНТ – окремо взятий організм, який в ході еволюції пристосувався до певного середовища.

БІОТИЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ – сукупність живих організмів, які своєю життєдіяльністю впливають на інші організми; відозмінене у процесі життєдіяльності живих організмів їх середовище існування.

БІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ – умовний показник специфічної для даного виду швидкості збільшення чисельності особин його популяцій за відсутності лімітуючих факторів. Різниця між біотичним потенціалом і реальною кількістю особин у популяції відображує опір середовища.

БІОТИЧНІ ФАКТОРИ – сукупність факторів живої природи, які впливають на гідробіонтів, визначаючи умови їх існування в ареалі поширення виду.

БІОТОП – ділянка водойми з однотипними абіотичними умовами, зайнята певним біоценозом.

БІОЦЕНОЗ – взаємопов’язана сукупність тварин, рослин і мікроорганізмів, що разом населяють ділянку водойми з більш-менш однорідними умовами існування. Термін запропонував у 1877 р. німецький гідробіолог К.Мебіус (1825-1908)

В

ВАЛЕНТНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНА – діапазон пристосувальних здатностей виду існувати у різних умовах середовища. Вузкий діапазон здатності до пристосування характеризує низьку екологічну валентність, широкий – високу.

ВИБУХ ПОПУЛЯЦІЙНИЙ – різке, багаторазове, відносно раптове збільшення чисельності особин виду, пов’язане з відсутністю механізмів її регулювання. Спостерігається за інтродуцій виду у нових водоймах.

ВИД – сукупність особин, які характеризуються спадковою подібністю морфологічних, фізіологічних і біохімічних особливостей, вільно схрещуються і дають плодюче потомство, пристосовані до певних умов життя і займають певний ареал. Основна одиниця біологічної систематики.

ВИД ЕНДЕМІЧНИЙ – вид, який має дуже вузький ареал поширення і мешкає тільки у певній водоймі.

ВИД РЕЛІКТОВИЙ – вид, який зберігся у певному районі чи акваторії з минулих геологічних епох. Це рідкісні або вимираючі види.

ВИЖИВАННЯ БІОЛОГІЧНЕ – середня кількість особин (у відсотках), що збереглася в популяції за певний проміжок часу. В аквакультурі частіше користуються поняттям промислового повернення.

ВОДОЙМА – об’єкт, який представляє собою скупчення безстічних або з уповільненим стоком вод у зниженнях рельєфу.

ВОДОЙМА-ДОНОР – водойма, де отримують посадковий матеріал для акліматизаційних робіт щодо гідробіонтів.

ВОДОЙМА-РЕЦИПІЄНТ – водойма, в яку вселяють новий вид гідробіонтів.

ВСЕЛЕНЕЦЬ – вид гідробіонтів, новий для даної водойми чи водного об’єкта, який заселяється самостійно (іммігрант) або людиною (рекрут) у новий біотоп

ВСЕЛЕННЯ – перенесення особин певного виду в область або умови, які практично не відрізняються від умов їх початкового місця існування, технологічний термін, який часто використовують під час інтродукцій.

Г

ГЕНОФОНД – сукупність генів однієї групи організмів (вид, популяція і т.і.), яка характеризується певним якісним складом і чисельністю. Термін запропонував російський вчений С. Серебровський (1928).

ГЕТЕРОГАЛІННІ ОРГАНІЗМИ – гідробіонти, адаптовані у процесі еволюції до життя у середовищах із різним рівнем мінералізації.

ГЕТЕРОЗИС – «гібридна сила», переважання гібридів над батьківськими формами за низкою ознак і властивостей. Характерний для гібридів першого покоління.

ГІБРИД – організм, отриманий у результаті схрещування генетично різнорідних батьківських форм (порід, видів).

ГІБРИДИЗАЦІЯ – процес утворення або отримання гібридів, в основі якого лежить об’єднання генетичного матеріалу різних вихідних форм. Може здійснюватися у межах одного

виду (внутрішньовидова гібридизація), різних видів (міжвидова гібридизація), різних родів, родин (віддалена гібридизація).

ГОМОГАЛІННІ ОРГАНІЗМИ – гідробіонти, адаптовані у процесі еволюції до існування у воді чітко певної солоності.

ГОМОЙОТЕРМНІ ТВАРИНИ – тварини з відносно сталою температурою тіла, яка майже не залежить від температури зовнішнього середовища. Для них характерна наявність механізмів хімічної і фізичної терморегуляції.

Д

ДЕГЕЛЬМІНТИЗАЦІЯ – природне або штучне звільнення організму риб або молюсків від гельмінтів (паразитів).

ДОМІНАНТНІСТЬ – здатність виду займати панівне положення в угрупованні і впливати на хід біоценотичних процесів.

Е

ЕВРИБІОНТНІСТЬ – здатність організмів існувати у різних умовах.

ЕВРИГАЛІННІСТЬ – здатність організмів витримувати значні коливання солоності середовища.

ЕВРИОКСИБІОНТНІСТЬ – здатність організмів відносно легко переносити коливання парціального тиску кисню й існувати за мінімальних його кількостей – близько 1 мг/л за парціального тиску близько 20 мм рт. ст., або за 20% насичення киснем прісної води за температури 20°С.

ЕВРИТЕРМНІСТЬ – здатність організмів існувати у разі широких коливань температури середовища існування.

ЕВРИТОПНІСТЬ – здатність організмів існувати у місцях з найрізноманітнішими умовами середовища.

ЕКОЛОГІЧНА АМПЛІТУДА ВИДУ – межі пристосувальної здатності виду до умов середовища існування.

ЕКОНІША – фізичний простір із властивими йому екологічними умовами, які визначають існування будь-якого виду; місце виду в середовищі, яке включає не тільки його положення у просторі, а й функціональну роль у біоценозі. Еконіша характеризує ступінь біологічної спеціалізації виду.

ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ – ступінь витривалості організмів або їх угруповань до дії факторів середовища, пристосованість організмів до різних умов існування без морфологічних змін.

ЕКОЛОГІЧНА РІВНОВАГА – відносна стійкість видового складу гідробіонтів, їх чисельності, продуктивності, розподілу в акваторії, а також сезонних змін, біотичного колообігу речовин у водоймі.

ЕКОСИСТЕМА – функціональна єдність угруповань організмів і умов навколишнього середовища. Термін запропонував англійський геоботанік А. Тенслі (1871-1955).

ЕКОТОП – сукупність абіотичних умов середовища існування виду.

ЕКТОПАРАЗИТ – організм, що паразитує на поверхні тіла гідробіонтів.

ЕНДОПАРАЗИТ – організм, який паразитує всередині тіла гідробіонтів (в порожнині тіла, тканинах, системі органів травлення).

Ж

ЖИРНІСТЬ – вміст жиру у тілі (м'ясі), нутрощах риби, виражений у відсотках до маси тіла. Показник використовується

для оцінювання господарської цінності інтродуцентів.

ЖИТТЄВА ФОРМА – сукупність видів рослин або тварин (як систематично близьких, так і далеких) з подібним зовнішнім виглядом (габітусом), який виробився під впливом екологічних факторів і спадково закріпився. Термін ввів датський ботанік Е. Вармінг (1884).

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ – сукупність стадій розвитку організму. У нижчих гідробіонтів, які розмножуються поділом клітини, – це період часу від ділення до ділення, у вищих – від народження, через ріст і розвиток, дозрівання, розмноження до смерті.

3

ЗАБРУДНЕННЯ БІОЛОГІЧНЕ – випадкове, або пов'язане з діяльністю людини проникнення у водні екосистеми невластивих їм чужорідних видів гідробіонтів.

ЗАМОР – масова загибель гідробіонтів, спричинена зменшенням кількості розчиненого кисню у воді, або появою отруйних речовин.

ЗАРИБНЕННЯ – це регулярний випуск молоді одного і того ж виду риб на нагул в апробовані водойми. Зарибненням можна назвати і регулярний випуск молоді аборигенних видів у природну для них водойму з метою підтримання чисельності місцевої популяції, яка внаслідок яких-небудь причин втратила свої нерестові угіддя.

I

ІНБРИДИНГ – парування близькоспоріднених форм, викликає депресію і зниження життєздатності потомства, призводить до появи спадкових аномалій розвитку.

ІНВАЗІЯ – включення в угруповання гідробіонтів нових, не характерних для них видів; вторгнення у будь-яку місцевість не характерних для неї видів живих організмів.

ІНТРОДУКЦІЯ – перенесення (переміщення) організмів в нову область або біотоп за межі їх ареалів існування з метою введення в культуру. Інтродукція завжди є першим етапом процесу акліматизації, але не завжди закінчується акліматизацією інтродуцента.

ІНТРОДУЦЕНТИ – особини, які переселяються (або вже переселені) з метою акліматизації.

ІХТІОФАУНА – сукупність видів риб і круглоротих будь-якої водойми або її частини.

ІХТІОЦИД – препарат, хімічна речовина, сполука, яка використовується для знищення в невеликій замкненій водоймі видів риб, які не мають господарської цінності.

К

КАНІБАЛІЗМ – виїдання тваринами особин свого виду. Факультативний канібалізм спостерігається за несприятливих умов життя або переущільнення популяції і є проявом внутрішньовидової конкуренції. Спостерігається як явище у четвертій фазі акліматизації гідробіонтів як регулюючий чисельність інтродуцентів механізм.

КАРАНТИН – система заходів, яка дозволяє попередити та зупинити проникнення у нову водойму і поширення в її межах інфекційних чи інвазійних хвороб під час проведення інтродукції.

КИСНЕВА ПОТРЕБА – величина потреби гідробіонта у кисні, яка є індивідуальною для кожного виду.

КИСНЕВИЙ ПОРІГ – мінімальний показник вмісту розчиненого у воді кисню, за настання якого гідробіонти гинуть.

КОЛОНІЇ – тимчасові угруповання гідробіонтів, які можуть мати різне призначення – захист, сумісне існування, живлення тощо.

КОНКУРЕНЦІЯ – внутрішньовидові або міжвидові взаємовідношення, які передбачають конфлікт за ресурси (простір для існування, субстрат для розмноження, кормові ресурси і т.д.).

КОНСУМЕНТИ – організми, які живляться готовими органічними речовинами, створеними фотосинтезуючими або хемосинтезуючими організмами (продуцентами).

КОНХІОКУЛЬТУРА – розведення і вирощування молюсків у штучних умовах.

КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВОДОЙМИ – здатність водойми продукувати кормові гідробіонти, чисельність і біомаса яких забезпечує потреби в поживі риб з урахуванням їх видового різноманіття на певній акваторії за одиницю часу.

КОРМОВА БАЗА ВОДОЙМИ – кількість кормових організмів і продуктів їх розпаду (детриту), яка є в певний проміжок часу і може використовуватися іхтіофауною водойми; частина кормових ресурсів, яка безпосередньо використовується іхтіофауною для поживи.

КОРМОВІ РЕСУРСИ ВОДОЙМИ – сукупність тваринних і рослинних організмів автохтонного і аллохтонного походження та продуктів їх розпаду, які є у водоймі, не залежно від того, використовуються вони рибою у якості поживи чи ні.

КОСМОПОЛІТ – вид, який має широку екологічну валентність, здатність до адаптації в різних умовах середовища. Космополіти поширені на більшій частині земної кулі і здатні долати екологічні межі, які визначають ареали абсолютної більшості гідробіонтів.

КОЕФІЦІЄНТ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ – відношення кількості затраченої енергії кормів до кількості енергії, акумульованої в організмі.

КОЕФІЦІЄНТ КОРМОВИЙ – відношення кількості одиниць затрачених кормів до кількості одиниць маси, яку набирає риба.

КОЕФІЦІЄНТ ПРОМИСЛОВОГО ПОВЕРНЕННЯ – кількість вихідного посадкового матеріалу нового виду гідробіонтів, який треба мати для того, щоб у промисел вступила одна доросла особина.

КУЛЬТИВУВАННЯ – розведення і вирощування гідробіонтів у контрольованих умовах для отримання від них певного виду продукції.

Л

ЛАБІЛЬНІСТЬ – нестійкість організму проти змін зовнішнього середовища.

ЛАНЦЮГИ ТРОФІЧНІ – ряд видів організмів або їх груп, пов'язаних між собою харчовими відносинами, що створює певну послідовність у передачі речовин і енергії. Сформувалися у процесі історичного розвитку органічного світу і є однією з характеристик взаємоприспосованості організмів у природі.

ЛІМІТУЮЧІ ФАКТОРИ – фактори, нестача або надмір яких обмежує можливість нормального існування виду чи популяції.

ЛІТОФИЛИ – риби, які відкладають ікру на кам'янистому ґрунті.

М

МАРИКУЛЬТУРА – цілеспрямоване використання морських ак-

ваторій для отримання корисної біологічної продукції шляхом штучного розведення і вирощування морських гідробіонтів.

МИГРАЦІЯ – періодичне переселення особин видів на більш чи менш значні відстані. Має пристосувальне значення, забезпечує сприятливі умови існування для виду та відтворення його популяцій. Міграції можуть бути регулярними – добові, сезонні, і нерегулярними вимушеними – негативний вплив факторів зовнішнього середовища.

МУТАЦІЯ – раптова спадкова зміна морфологічних, фізіологічних чи біохімічних ознак виду, пов'язана зі зміною генетичної інформації.

Н

НАГУЛ – період інтенсивного живлення риб протягом вегетаційного сезону.

НАТУРАЛІЗАЦІЯ – це завершальна фаза процесу акліматизації, коли вселенець пристосувався до нових умов, визначилися його екологічна ніша і взаємостосунки з аборигенами в екосистемі водойми, яка заселяється; встановилася рухома рівновага чисельності нової популяції і з'явилася можливість використання її в кормових або промислових цілях.

О

ОБЛІГАТНИЙ – обов'язковий, такий, що постійно зустрічається.

ОДОМАШНЕННЯ – domestикація – процес зміни популяції тварин або рослин за допомогою селекції, у результаті якого вони стають пристосованими до утримання в неволі та використання людиною.

ОНТОГЕНЕЗ – індивідуальний розвиток особини, вся сукупність її перетворень від запліднення яйцеклітини до кінця життя.

ОПІР СЕРЕДОВИЩА – сукупність всіх лімітуючих факторів, які діють у водному середовищі і перешкоджають реалізації біотичного потенціалу гідробіонтів.

ОПТИМУМ – сукупність найсприятливіших умов для життєдіяльності організму, перебігу його фізіологічних процесів і біохімічних реакцій.

ОСТРАКОФЛИ – риби, які відкладають ікру всередину мантийної порожнини молюсків, під панцир крабів.

П

ПЕЛАГОФЛИ – риби, ікра і ембріони яких розвиваються, плаваючи у товщі води.

ПЕЛОФЛИ – риби, які відкладають ікру на мулистій субстраті.

ПЕРИФІТОН – угруповання обростання різного роду субстратів, поселення водних рослин на придонних природних чи штучних поверхнях, скелях, каменях, підводних частинах суден.

ПЕРСИСТЕНТНІ ФОРМИ – філогенетичні релікти, живі копаліни, консервативні форми, організми, які переходять з однієї геологічної епохи в іншу без істотних змін. Наприклад, мечохвости, акули, скати, латимерія.

ПК ЧИСЕЛЬНОСТІ – максимальна кількість особин певної популяції гідробіонтів, яка спостерігається за високого урожаю покоління молоді, які корегуються умовами існування.

ПЛОДЮЧІСТЬ – кількість зрілих яйцеклітин (ікринок) у конкретних самок риб. Передбачається, що абсолютна більшість яйцеклітин овулює протягом одного нерестового періоду і

залежно від ефективності запліднення та умов ембріонального розвитку буде отримано життєздатне потомство.

ПЛОДЮЧИСТЬ ВИДОВА – показник відтворювальної здатності кожного виду риб, відображає пристосованість різних видів до факторів неоднакової інтенсивності впливу.

ПЛОДЮЧИСТЬ ІНДИВІДУАЛЬНА – кількість ікринок, що містяться в яєчниках (ястиках) самок і можуть бути викинуті в нерестовий період поточного року. Найбільш плодючі пелагофіли і фітофіли.

ПЛОДЮЧИСТЬ ВІДНОСНА – кількість ікринок, що містяться в яєчниках (ястиках) самок із розрахунку на одиницю маси або на одиницю довжини тіла риб.

ПЛОДЮЧИСТЬ РОБОЧА – кількість зрілих ікринок, отримана від самок в умовах штучного відтворення. Робоча плодючість, як правило, нижче за абсолютну.

ПОЙКЛОТЕРМНІ ОРГАНІЗМИ – організми, не здатні підтримувати постійну температуру тіла, температура їх тіла залежить від температури середовища існування.

ПОКОЛІННЯ – особини певного виду гідробіонтів одного терміну народження.

ПОПУЛЯЦІЯ – сукупність особин одного виду гідробіонтів із загальним генофондом, які протягом тривалого часу населяють певний простір з відносно однорідними умовами існування і відокремлені від інших таких сукупностей різного роду бар'єрами.

ПРИЙМАЛЬНА ЄМКІСТЬ ВОДОЙМИ – здатність водної екосистеми прийняти новий вид і забезпечити йому виживання та формування самовідтворної популяції, нарощування її чисельності до промислових масштабів. Приймальна ємкість водойми визначається за об'ємом біотопу із сприятливими для нового виду фізико-хімічними умовами середовища, достатнім запасом доступних кормів, а також

сприятливою структурою та рівнем організації угруповань.

ПРОДУЦЕНТИ – організми-автотрофи, які продукують органічну речовину із неорганічної.

ПРОМИСЛОВЕ ПОВЕРНЕННЯ – кількість особин нового виду, яку може бути виловлено через певний проміжок часу із наявного в даний момент вихідного посадкового матеріалу. Розмір промислового повернення виражають у відсотках.

ПСАМОФЛИИ – риби, які відкладають ікру на піщані субстрати.

Р

РЕАДАПТАЦІЯ – адаптація особин до умов раніше звичного середовища, що стали для неї новими через тривалу відсутність у даному середовищі.

РЕАКЛІМАТИЗАЦІЯ – інтродукція особин виду з метою відновлення його популяцій у межах природного у минулому ареалу, де на сьогодні цей вид з яких-небудь причин зник або знаходиться на межі зникнення.

РЕКРУТИ – форми, відібрані для переселення.

РЕПРОДУКЦІЯ – відтворення особин, розмноження.

РОЗСЕЛЕННЯ – переміщення видів за межі свого ареалу поширення, що призводить до заселення нових ділянок акваторій, до натуралізації у нових місцях і тим самим до розширення ареалу. Розселення може бути спонтанним пасивним і активним цілеспрямованим за участю людини.

С

СЕСТОНОФАГИ – риби, які живляться завислими у воді частинками детриту, де містяться мікроорганізми та дрібний

планктон. Належать до фільтраторів, які утворюють складні пристосування для вловлювання і відфільтрування з води поживних часточок. Типовими сестонофагами є білий і строкатий товстолобики, веслоніс.

СИМПАТРИЯ – існування близькоспоріднених несхрещуваних видів риб та інших гідробіонтів у межах однієї акваторії або генетично різних внутрішньовидових груп гідробіонтів із різними екологічними особливостями.

СТЕНОБІОТИ – організми, які здатні існувати тільки в умовах стійкої сталості якого-небудь фактора середовища або групи взаємодіючих факторів.

СТЕНОГАЛІННІСТЬ – приуроченість виду гідробіонтів до біотопів із постійною якістю і рівнем мінералізації води. Відхилення солоності від оптимуму спричинює пригнічення процесів життєдіяльності таких гідробіонтів.

СТЕНООКСИБІОНТНІ ВИДИ – надзвичайно вимогливі до вмісту кисню у воді, виживають у разі його парціальному тиску не нижче 50-80 мм рт. ст., що відповідає його вмісту у воді на рівні 2,3 мг/л, або 30-40% насичення прісної води за температури 20° С.

СТЕНОТЕРМНІСТЬ – існування організмів у відносно постійних температурних умовах, нетерпимість до її коливань.

СТЕНОТОПНІСТЬ – здатність організмів існувати у місцях тільки зі стійкими показниками параметрів середовища.

СХРЕЩУВАННЯ – об'єднання генетичного матеріалу різних видів гідробіонтів, один із методів селекції.

Т

ТАКСИС – спрямоване переміщення гідробіонтів під впливом однобічно діючого стимулу: світла (фототаксис), температури (термотаксис), хімічних речовин (хемотаксис), руху

водних мас (реотаксис), гравітації (геотаксис). Розрізняють позитивний таксис – рух на джерело стимулу, і негативний таксис – рух від джерела стимулу. Використовується для отримання чистих культур посадкового матеріалу інтродуцентів.

ТОЛЕРАНТНІСТЬ – адаптаційна здатність (витривалість) виду стосовно коливань якого-небудь екологічного фактора, здатність організмів протистояти дії зовнішніх факторів в певному інтервалі даного екотопу або біотопу. Діапазон між мінімумом і максимумом екологічного фактора становить межу толерантності.

ТРАНСПЛАНТАЦІЯ – один із етапів біотехніки здійснення акліматизаційних робіт відносно гідробіонтів, який полягає у безпосередньому перенесенні посадкового матеріалу із водойми-донора у водойму-реципієнт.

У

УГРУПОВАННЯ – сукупність організмів різних видів, які сумісно проживають на певній території і представляють собою певну екологічну єдність.

Ф

ФАУНІСТИЧНИЙ КОМПЛЕКС – група видів риб, пов'язаних спільністю географічного походження, розвитком в одній кліматичній зоні, пристосованих до певних абіотичних і біотичних умов існування. У процесі становлення фауністичного комплексу складаються певні закономірні зв'язки між видами, які спрощують їх існування в одних і тих же біотопах.

ФЕНОТИП – сукупність усіх зовнішніх і внутрішніх ознак і функцій організму, що формується у процесі взаємодії його генотипу із зовнішнім середовищем.

ФІЛОГЕНЕЗ – історичний розвиток окремих видів, родів, родин та ін.. систематичних груп організмів і всього органічного світу. Термін ввів німецький вчений Е.Геккель (1886).

ФІТОФЛИ – риби, які відкладають ікру на підводну рослинність, розмножуються у заростях вищої водної рослинності.

ФЛУКТУАЦІЯ – виражене коливання чисельності окремих поколінь різних видів гідробіонтів. Значною мірою визначає ресурсні запаси водойм.

Ц

ЦИКЛ ЖИТТЄВИЙ – сукупність усіх фаз індивідуального розвитку особин гідробіонтів, у результаті якого вони досягають статевої зрілості, стають здатними давати початок новому поколінню.

ЦИКЛ СТАТЕВИЙ – морфофізіологічні та поведінкові процеси, які періодично повторюються у статеві зрілих особин, пов'язані з розмноженням.

Ч

ЧАСТИКОВІ РИБИ (ЧАСТИК) – узагальнена промислова назва риб, яких виловлюють ставними сітками. Розрізняють дрібний (чехоня, плітка, тараня, окунь) і великий частик (сазан, лящ, судак, товстолобик).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Амброз А.И.** Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепро-ско-Бутского лимана / А.И. Амброз. – К. : Изд-во АН УССР, 1956. – 405 с.
2. **Балан А.И.** Белый толстолобик в Каховском водохранилище и определение его возраста / А.И. Балан, Г.Е. Петрань // Рыбное хозяйство, 1972. – №14. – С.13-18.
3. **Балтаджи Р.А.** Черный амур как перспективный объект рыбоводства во внутренних водоемах Украины / Р.А. Балтаджи // Респ. конф. по акклиматизации и внедрению новых объектов рыбоводства в водоемах Украины. – К., 1978. – С. 48-50.
4. **Балтаджи Р.А.** Результаты работ по акклиматизации растительноядных рыб на Украине / Р.А. Балтаджи, Л.И. Лупачева, О.М. Тарасова // Рыбное хозяйство, 1980. – Вып. 31. – С.38-44.
5. **Басов Ю.С.** Обзор работ по интродукции амурских рыб в водоемы СССР / Ю.С. Басов // Рыбное хозяйство, 1966. – № 12. – С.29-31.
6. **Берг Л.С.** Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л.С. Берг – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т.2. – 597 с.
7. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Зимбалевская Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. ; ред. Г.И. Щербак. – К. : Наукова думка, 1989. – 248 с.
8. **Бизяев И.Н.** Результаты вселения амуров и толстолобиков в открытые водоемы Азово-Кубанского района / И.Н. Бизяев // Рыбохозяйственное освоение растительноядных рыб. – М. : Наука, 1966. – С. 49-59.
9. **Богуцкая Н.Г.** Расширение ареалов пресноводных рыб в водоемах России / Н.Г. Богуцкая, А.М. Насека // Программа Института зоологии РАН, 2002. – №296. – С. 21-30.

10. **Виноградов В.К.** Растительноядные рыбы и новые объект-ты рыбоводства в аквакультуре России / В.К. Виноградов // Рыбоводство и рыболовство, 1997. – №2. – С. 7-9.
11. Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр. Определение пробелов и проблем / В.Д. Романенко, С.А. Афанасьев, В.Б. Петухов – К. : Академперіодика, 2003. – 188 с.
12. **Вовк П.С.** Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины / П.С. Вовк. – К. : Наук. думка, 1976. – 245 с.
13. **Горелов В.К.** Вклад профессора А.Ф. Карпевич в развитие науки / В.К. Горелов // Результаты и перспективы акклиматизационных работ. Мат. науч.-практ. конф., г. Клязьма, 10-13 декабря 2007 г. – Клязьма : Изд-во ВНИРО, 2007. – С. 48-53.
14. **Григоренко О.М.** Итоги и перспективы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб / О.М. Григоренко // Тезисы доклада VIII Всесоюзного совещания. – К. : Наук. думка, 1977. – 148 с.
15. **Гринжевський М.В.** Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України / Гринжевський М.В., Третьак О.М., Климов С.І. – К.: Світ, 2001. – 168 с.
16. **Гудыма Б.И.** Деликатесные улитки – перспективный объект рыбной отрасли Украины / Б.И. Гудыма, С.А. Кражан // Повышение качества продуктов внутренних водоемов : Матер. международ. конф., 8-9 окт. 1996 г. в г. Киев. – К., 1996. – С. 161.
17. **Гудима Б.І.** Ампулярія як новий нетрадиційний об'єкт тепловодного рибництва в Україні. Дис. на здобуття наук. ступеня канд с.-г. наук за спеціальністю 06.02.03 – рибництво / Б.І. Гудима. – К. : ІРГ УААН, 1999. – 113 с.
18. **Жуков П.И.** Рыбные богатства Белоруссии / П.И. Жуков. – Минск : Наука и техника, 1974. – 152 с.

19. **Жуков П.И.** Справочник по экологии пресноводных рыб / П.И. Жуков. – Минск : Наука и техника, 1988. – 310 с.
20. **Закон України** «Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року». – К. : Офіційне видання, 313. – К., 2004. – С . 923-947.
21. **Золотницкий А.П.** Культивирование мидии в Черном море / А.П.Золотницкий, Ю.В. Кузнецов, В.Г. Крючков, Л.А. Борисов // Рыбное хозяйство. – 1983. – №11. – С. 45-46.
22. **Золотницкий А.П.** Рост и продукция тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas* Thunberg), акклиматизируемой в Черном море / А.П.Золотницкий // Экология моря. – К. : Наук. думка, 1992. – Вып. 41. – С. 77-80.
23. **Иванов А.П.** Рыбоводство в естественных водоемах / А.П. Иванов. – М. : Агропромиздат, 1988. – 368 с.
24. **Ильин Б.С.** Ихтиофауна Северной Америки как источник рекрутов для акклиматизации / Б.С. Ильин // Труды ВНИРО, 1960. –Т. 43. – С. 31-65.
25. **Інтенсивне рибництво** // Зб. інструк.-технол. рекомендацій. – К. : Аграрна наука, 1995. – 186 с.
26. **Исаев А.И.** Рыбное хозяйство водохранилищ. Справочник / А.И. Исаев, Е.И. Карпова. – М. : ВО «Агропромиздат», 1989. – 255 с.
27. **Исаев А.И.** Рыбоводство / А.И. Исаев, Е.И. Карпова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 96 с.
28. **Карпевич А.Ф.** О биологической стоимости рыб разного трофического уровня / А.Ф. Карпевич // Труды ВНИРО, 1970. – Т. 76. – Вып. 3. – С. 7-55.
29. **Карпевич А.Ф.** Теория и практика акклиматизации водных организмов / А.Ф.Карпевич. – М. : Пищ. пром-сть, 1975. – 432 с.

30. **Качный А.С.** Стратегия рыбного хозяйства Украины в XXI веке / А.С. Качный // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. Научн. сб. – К., 2005. – С. 7-14.
31. **Козлов А.А.** Справочник по акклиматизации водных организмов / А.А.Козлов, Е.И. Кружалина, О.А. Лейс, Ю.И. Орлов. – М. : Пищ. пром.-сть, 1977. – 175 с.
32. **Костоусов В.Г.** Оценка зарыбления как фактора акклиматизации и пополнения рыбных запасов водоемов / В.Г. Костоусов // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб : научн. сб. – К., 2005. – С. 98-101.
33. **Крепис О.И.** Рост и питание черного амура в опытных прудах зоостанции на базе Молдавской ГРЭС / О.И. Крепис, М.М. Михаленко, А.И. Канцур // Комплексное использование водоемов Молдавии. Интродукция рыб и беспозвоночных. – Кишинев, 1981. – С. 61-65.
34. **Кудерский Л.А.** Акклиматизация рыб как метод увеличения промысловых ресурсов и развития аквакультуры / Л.А. Кудерский // Результаты и перспективы акклиматизационных работ : мат. науч.-практ. конф. (г. Клязьма, 10-13 декабря 2007 г.). – Клязьма : Изд-во ВНИРО, 2007. – С. 57-62..
35. **Куницкий Д.Ф.** Роль антропогенных факторов в изменении видового состава рыб бассейна р. Припять / Д.Ф. Куницкий // Тез. докл. VIII зоол. конф. Беларуси. – Минск, 1999. – С.189-191.
36. **Куницкий Д.Ф.** Амурский чебачок – новый вид в ихтиофауне Беларуси / Д.Ф.Куницкий, М.В. Плюта // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук, 1999. – № 3. – С. 122-123.
37. **Малютин В.С.** Об акклиматизации, ЦПАС-ЦПАУ и акклиматизаторах / В.С.Малютин // Результаты и перспективы акклиматизационных работ : мат. науч.-практ. конф. (г. Клязьма, 10-13 декабря 2007 г.). – Клязьма : Изд-во ВНИРО, 2007. – С. 7-22.

38. **Марчишин С.М.** Екологічний словник-довідник (основні терміни і поняття) / С.М. Марчишин. – К. : Рідна мова, 1998. – 221 с.
39. **Матишов Г.Г.** Экосистемы и биоресурсы европейских морей России на рубеже XX и XXI веков / Г.Г. Матишов, В.В.Денисов. – Мурманск, 1999. – 124 с.
40. **Мельченков Е.А.** Веслонос как объект разведения / Е.А. Мельченков // Обзорная информация «Осетровые – перспективные объекты аквакультуры». – М. : ЦНИИТЭИРХ, 1992. – Вып. 2.– С. 1-12.
41. **Моисеев П.А.** Морская аквакультура / П.А. Моисеев, А.Ф. Карпевич, О.Д. Романцева. – М. : Агропромиздат, 1985. – 165 с.
42. **Мрук А.І.** Сучасний стан і перспективи відтворення цінних лососевих видів риб у Закарпатті / А.І. Мрук, В.І. Устич, І.І. Маслянка // Проблеми воспроизводства аборигенных видов рыб. Научн. сб. – К., 2005. – С. 196-200.
43. **Нехай В.** Итоги выращивания растительных рыб в Молдавии / В. Нехай // Рыбохозяйственное освоение растительных рыб. – М. : Наука, 1966. – С. 83-88.
44. **Николаев И.И.** Некоторые аспекты экологии стихийного расселения гидробионтов / И.И. Николаев // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. – 1985. – Вып. 232. – С. 81-89.
45. **Николаев И.И.** Последствия непредвиденного антропогенного расселения водной фауны и флоры / И.И. Николаев // Экологическое прогнозирование. – М. : Наука, 1979. – С. 76-93.
46. **Никольский Г.В.** Рыбы бассейна Амура / Г.В. Никольский. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 120 с.
47. **Онученко О.В.** Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* Walbaum / Онучечко О.В., Третяк О.М., Кулешів О.В.– К.: Вища освіта, 2003.– 111 с.
48. **Потрохов А.С.** Перспективы разведения черного амура в лесостепной зоне Украины / А.С. Потрохов,

- О.Г. Зиньковский, Н.Ю. Евтушенко // Гидробиол. журн., 1997. – Вып. 33. – № 2. – С. 33-40.
49. **Привольнев Т.И.** Критические периоды в развитии и их значение в акклиматизации рыб / Т.И. Привольнев // Изв. ВНИОРХа, 1953. – Т. 32 – С. 238-248.
50. **Привольнев Т.И.** Физиологические приспособления у рыб к новым условиям существования / Т.И. Привольнев // Тр. совещания по проблеме акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных, 1954. – Вып. 3. – С.40-49.
51. **Расс Т.С.** Рыбные ресурсы европейских морей СССР и возможности их пополнения акклиматизацией / Т.С. Расс. – М. : Наука, 1965. – 107 с.
52. **Ризевский В.К.** Морфологическая характеристика ротаноголовешки из водоемов водной системы Минска / В.К. Ризевский // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук, 1999. – №3. – С.119-121.
53. **Сидоров Н.А.** Эколого-физиологические показатели брюхоногого моллюска – нового объекта аквакультуры / Н.А.Сидоров, Д.И. Балачук // Рыбное хозяйство Украины, 2002. – Вып. 3-4. – С. 33-35.
54. Структурно-функциональное состояние фаунистических ихтиокомплексов и научные основы сохранения и использования биологического разнообразия рыб в водоемах Беларуси : Отчет о НИР (закл.) / Институт зоологии НАН Беларуси ; рук. В.Б. Петухов; № ГР 1996372. – Минск, 2000.
55. Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища (основні терміни та поняття) / М.О. Захаренко, А.І. Андрющенко, С.І. Алимов та ін. ; ред. А.І. Андрющенко. – К. : Арістей, 2005. – 684 с.
56. **Харитоновна Н.Н.** Современное выращивание карпа и белого амура на Украине / Н.Н. Харитоновна, О.М. Тарасова // Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. – М. : Наука, 1968. – С.27-32.

57. **Чихачев А.С.** Виды рыб, интродуцированные в бассейны Азовского и Черного морей / А.С. Чихачев, В.А. Луж-няк // Виды-вселенцы в Европейских морях России : Тез. докл. – Мурманск, 2000. – С. 99-101.
58. **Шадрин Н.В.** Дальние вселенцы в Черном и Азовском морях: экологические взрывы, их причины, последствия, прогноз / Н.В. Шадрин // Экология моря, 2000. – Вып. 51. – С. 72-78.
59. **Шевченко П.Г.** Рыбное хозяйство Украины и виды-вселенцы – проблемы и перспективы / П.Г. Шевченко, В.И. Мальцев // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. Научн. сб. – К., 2005. – С. 204-213.
60. **Шерман И.М.** Прудовое рыбоводство : учеб. пособ. / И.М. Шерман, А.К.Чижик. – К. : Выща школа, 1989. – 215 с.
61. **Шерман И.М.** Ихтиологический русско-украинский толковый словарь / И.М.Шерман, Ю.В.Пилипенко. – К. : ВД «Альтернативы», 1999. – 272 с.
62. **Шварц С.С.** Эколого-физиологические основы процесса акклиматизации / С.С. Шварц // Акклиматизация животных в СССР. – Алма-Ата, 1963. – С. 33-34.
63. **Шкорбатов Г.Л.** Акклиматизация водных животных и некоторые вопросы теории адаптации и микроэволюции / Г.Л. Шкорбатов // Изв. ГосНИОРХа, 1975. – Т. 103. – С. 207-210.
64. Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днестра на территории Украины ; ред. А.Г. Власенко, С.А. Афанасьев. – К. : Академперіодика, 2002. – 355 с.
65. **Carlton J. T.** Marine bioinvasions: the alteration of marine ecosystems by non-indigenous species / J.T.Carlton // Oceanography, 1993. – Vol. 9 (1). – P. 36-43.
66. **Carlton J. T.** Patterns, process, and prediction in marine invasion ecology / J.T.Carlton // Biological conservation, 1996. – Vol. 78. – P. 97-106.

67. **Carlton J. T.** Invasion in the world seas: six centuries of re-organizing earth's marine life / J.T.Carlton // Proc. of the Norway/UN Conference on Alien species, Trondheim, 1996. – P. 99-102.
68. **Efford I. E.** Facing the challenges of invasive alien species in North America / I.E. Efford, C.M. Garcia, J.D. Williams // Global biodiversity. – 1997. – Vol. 7 (1). – P. 25-30.
69. **European Strategy** on Invasive Alien Species. – Council of Europe. – Strasbourg, 2004. - 68 p.