

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природоохоронний факультет

Кафедра Водних біоресурсів
та аквакультури

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: **Акліматизація гідробіонтів, як метод управління і підвищення
біопродуктивності рибогосподарських водойм**

Виконала студентка 4 року навчання
групи ВБ-41
спеціальності 207 Водні біоресурси та
аквакультура,
Переверзева Аліна Олександрівна

Керівник старший викладач
Безик Ксенія Ігорівна

Консультант: д.с.-г.н., проф., Зав.каф.
Водних біоресурсів та аквакультури
Шекк П.В.

Рецензент Гайдашенко І.М.

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Природоохоронний
Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

“ ” 2020

року

**З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Переверзевої Аліни Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Акліматизація гідробіонтів, як метод управління і підвищення біопродуктивності рибогосподарських водойм

керівник роботи Безик Ксенія Ігорівна ст.викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 5 ” 06 2020 року №

2. Строк подання студентом роботи 07.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена оцінці акліматизації гідробіонтів, як методу управління і підвищення біопродуктивності рибогосподарських водойм.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Згідно отриманих літературних даних проаналізувати результати дослідження та розробити пропозиції щодо акліматизаційних робіт з рибами, кормовими та харчовими гідробіонтами. Мета роботи – дослідити основні об'єкти акліматизації.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють види досліджень та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Шекк П.В. Зав.каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
II	Шекк П.В. Зав.каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
III	Шекк П.В. Зав.каф. Водних біоресурсів та		

	аквакультури		
IV	Шекк П.В. Зав.каф. Водних біоресурсів та аквакультури		
V	Шекк П.В. Зав.каф. Водних біоресурсів та аквакультури		

7. Дата видачі завдання _____ 04.05.2020 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Формування вихідних даних зі ступеню наукової вивченості питання та методики досліджень Написання розділу 1	04.05.2020 - 10.05.2020 р.	90,00	відм.
2	Організація і реалізація акліматизаційних робіт. Написання розділу 2.	11.05.2020 - 14.05.2020 р.	90,00	відм.
3	Рубіжна атестація	18.05.2020-23.05.2020 р.	90,00	відм.
4	Обробка та систематизація матеріалу. Написання загального розділу – «Вступ». Аналіз акліматизаційних робіт серед гідробіонтів. Написання розділів 2,3	24.05.2020-27.05.2020 р.	90,00	відм.
5	Аналіз досліджень кваліфікаційної роботи. Дослідження основних об'єктів при акліматизації. Написання розділу 4	28.05.2020-30.05.2020 р.	90,00	відм.
6	Методи підвищення біородуктивності рибогосподарських водойм. Написання розділу 5	31.05.2020-04.06.2020 р.	90,00	відм.
8	Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.	05.06.2020-07.06.2020 р.	90,00	відм.
9	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку			
10	Перевірка роботи зав. кафедрою			
11	Отримання рецензії			
12	Попередній захист роботи на кафедрі			
13	Надання роботи до деканату			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	відм.

Студент _____ **Переверзєва А.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) **Керівник роботи** _____ **Безик К.І.**
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: “ Акліматизація гідробіонтів, як метод управління і підвищення біопродуктивності рибогосподарських водойм ” представлена на 79 сторінках і включає в себе 3 таблиці, 21 рисунка, 43 джерел використаної літератури.

Мета роботи полягала встановлення рибогосподарської ефективності багаторічних широкомасштабних заходів по акліматизації риб і водних безхребетних у водоймах та проаналізувати проведені роботи з інтродукції риб та кормових безхребетних для них, зариблення водойм та реінтродукції цінних рідкісних видів риб.

Завданнями роботи передбачалось проаналізувати рибогосподарську ефективність багаторічних заходів по акліматизації риб та кормових безхребетних у водоймах та оцінити доцільність інтродукції різних видів риб та кормових організмів у рибогосподарські водойми з метою підвищення їх біопродуктивності.

В ході роботи розкриті та проаналізовані наступні питання: принципи відбору об'єктів акліматизації, організація і реалізація акліматизаційних робіт, основні об'єкти акліматизаційних робіт серед, харчових і кормових безхребетних, підвищення біопродуктивності рибогосподарських водойм за рахунок акліматизації гідро біонтів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....		7
1.	Огляд літератури.....	9
2.	ПРИНЦИПИ ВІДБОРУ ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ АКЛІМАТИЗАЦІЇ.	14
	2.2 Відновлення зв'язків інтродуцентів з абіотичним середовищем водойми вселення.....	16
	2.3 Відновлення зв'язків інтродуцентів з біотичним середовищем водойми вселення.....	19
3.	ОРГАНІЗАЦІЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ.....	31
	3.1 Основні етапи здійснення акліматизаційних робіт...	31
	3.2 Біологічне обґрунтування акліматизації гідробіонтів	33
	3.3 Особливості планування акліматизаційних робіт.....	35
	3.4 Порядок здійснення акліматизації гідробіонтів	36
4.	АКЛІМАТИЗАЦІЯ РИБ, ХАРЧОВИХ І КОРМОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ.....	40
	4.1 Основні об'єкти акліматизаційних робіт серед риб...	40
	4.2 Основні об'єкти акліматизаційних робіт серед кормових безхребетних.....	54
	4.3 Основні об'єкти акліматизаційних робіт серед промислових безхребетних.....	59
5.	ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ ЗА РАХУНОК АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ.....	66
ВИСНОВКИ.....		73
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....		75

ВСТУП

Акліматизація є важливою складовою частиною комплексних заходів щодо відтворення рибних запасів і кормових ресурсів у водоймах. Основне завдання акліматизаційних робіт полягає у підвищенні біо- і рибопродуктивності та господарської цінності водойм, поліпшенні видового складу їх 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.

Пріоритети індустріально-інноваційного розвитку вимагають збільшення виробництва рибної продукції для забезпечення продовольчої незалежності з риби та рибопродуктів. Саме це послужило підставою для проведення в ХХ столітті масштабних робіт з акліматизації риб та кормових організмів, частина з яких була успішна, частина - безуспішна.

Розробляючи плани акліматизаційних робіт на будь-якому водоймі, необхідно дуже ретельно проаналізувати бажані цілі та завдання, а також можливості проведення і успішного завершення цих робіт. Для різного типу водойм вони можуть бути розрізнятися, і тут необхідно враховувати дуже багато параметрів і, головне, можливі наслідки не тільки для даного водоймища, але і для всього басейну, якому належить даний водойма.

Як показує практика, інтродукція риб та кормових безхребетних є одним з найважливіших заходів по підвищенню промислової продуктивності водойм і якісного поліпшення їх сировинної бази. У багатьох випадках акліматизаційні роботи закінчилися успішно. Інтродукція (акліматизація) водних організмів сприяє:

- а) поліпшення складу промислової і кормової фауни і флори водойм;
- б)

спрямованому формуванню та реконструкції населення; в) збереження цінних видів або розширення їх ареалів; г) більш повного використання кормових резервів водойми і знищення малоцінних видів.

Забезпечення продовольчої та харчової безпеки вимагає виконання водойм в плані отримання біопродукції, що неможливо без проведення поглиблених досліджень можливостей підвищення рибопродуктивності водойм за рахунок інтродукції та реінтродукції гідробіонтів.

Мета роботи - встановлення рибогосподарської ефективності багаторічних широкомасштабних заходів по акліматизації риб і водних безхребетних у водоймах та проаналізувати проведені роботи з інтродукції риб та кормових безхребетних для них, зариблення водойм та реінтродукції цінних рідкісних видів риб.

Завданнями роботи передбачалось проаналізувати рибогосподарську ефективність багаторічних заходів по акліматизації риб та кормових безхребетних у водоймах та оцінити доцільність інтродукції різних видів риб та кормових організмів у рибогосподарські водойми з метою підвищення їх біопродуктивності.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Акліматизація гідробіонтів відноситься 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, моллюсків, 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 патриціїв мали у більшості випадків штучні водойми, в які вселялися привезені з далеких країв диковинні види риб та інших гідробіонтів. Наукові роботи з описом відомих видів риб були проведені Аристотелем, Теофрастом і Люциусом Апулеєм. Проте всі 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. В області 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. [1,2,5,7,15]. До тих пір, поки пересадками займалися в обмежених масштабах і заселяли малі водойми, така точка зору була більш-менш допустима і в роботах з акліматизації гідробіонтів переважав емпіризм. 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 не можливе 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 змішувати угруповання рослин і тварин дуже важко через слабкість наших знань про їх взаємостосунки. Разом з тим Ч.Дарвін писав, що поява вільних місць в угрупованнях живих істот може залежати від зміни фізичних умов середовища. Найменші зміни у фізичному середовищі приводять до величезних змін у тваринному і рослинному населенні. Ч. 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 були б 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 ніш для вселенців. Теорія «вільних екологічних ніш» мала величезне значення для акліматизаційної практики гідробіонтів. Узагальнення ж знань у цій області з'явилися лише на початку XX ст. – у роботах А. Паварі та Г. Майєра.[3,4,5].

Трохи пізніше більш досконале узагальнення досвіду акліматизаційних робіт зробив В.В.Станчинський– радянський зоолог і еколог. У кінці 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 при проведенні акліматизаційних робіт відносно гідробіонтів. Масштабні дослідження з питань підготовки і проведення акліматизації гідробіонтів було розгорнуто на

території СРСР у 30-40 рр. XX ст., що обумовлено 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 у щорічний план заходів по відтворенню 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, Астраханської, Української, Азербайджанської, Сибірської, Грузинської та Далекосхідної. Було проведено ряд інтродукцій гідробіонтів, які стали класичними. [10-13].

Це спонукало до розробки теоретичних основ акліматизації водних організмів, які вперше були висвітлені у 1940 р. Л.А.Зенкевичем – видатним російським океанологом, зоологом і гідробіологом. 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 проведено впродовж 1950 – 1980 рр. Теоретичним базисом їх зайнялися такі відомі вчені як О.Ф.Карпевич, П.А.Дрягін, Е.В.Бурмакін, Т.С.Расс, Б.Г.Юганзен, Л.А. Шкорбатов та ін. Особливо вагомий вклад у розвиток теорії акліматизації водних організмів було здійснено науковими роботами О.Ф. Карпевич. Вона займалася еколого-фізіологічними дослідженнями впливу факторів середовища на організми гідробіонтів та механізмів адаптації і ступеню толерантності останніх до нових умов існування. Значний період її наукової діяльності був пов'язаний з вирішенням важливого практичного завдання – збереження рибопродуктивності Азовського, Каспійського та Аральського морів у

зв'язку із зарегулюванням стоку впадаючих у них річок. Багато теоретичних положень міцно увійшли в життя і перевірені практикою.

У середині XX століття акліматизація гідробіонтів сформувалася як самостійна наука із своєю теоретичною базою та методами досліджень. Нині проблеми інтродукції і розселення гідробіонтів по акваторіях водойм не втратили своєї актуальності. Кінець XX ст. ознаменувався різким зростанням темпів самовільного вселення агресивних видів гідробіонтів у нові біотопи, що пов'язане з розвитком водного транспорту та зростанням масштабів гідробудівництва. Це примусило науковців визнати можливість небезпеки біологічного забруднення водних екосистем. Таке «біологічне забруднення» порівнянне за своїми наслідками, а у деяких випадках збитки, завдані навколишньому середовищу видами-вселенцями, значно перевищують негативні наслідки дії всіх інших антропогенних факторів. Усвідомлення світовою науковою спільнотою глобального характеру цієї екологічної проблеми стало причиною створення у 1990-х рр. глобальної міжнародної програми щодо інвазійних видів і примушує переглянути відношення вчених до акліматизації гідробіонтів [7]. 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 відноситься до сфер людської діяльності, де ще не сформувалися чіткі підходи і відношення до її процесів і результатів. Вона передбачає постійний пошук нових методів та схем проведення, які забезпечували б максимальний позитивний ефект і уникнення негативних наслідків від переміщення видів у просторі [1-10].

2 ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ ВОДОЙМ МЕТОДАМИ АКЛІМАТИЗАЦІЇ РИБ, КОРМОВИХ ТА ХАРЧОВИХ ГІДРОБІОНТІВ

Найважливішими методами підвищення рибогосподарської цінності водойм є акліматизація риб, кормових і харчових безхребетних.

У внутрішніх водоймах України і Росії вже освоєні промислом десятки видів вселенців. За наявними даними сумарний улов акліматизованих риб в Україні (озерах, річках, водосховищах на 1990 рік склали понад 20% від загальних улов у внутрішніх водоймах.

В результаті акліматизації в ряді водойм створена нова промислова іхтіофауна, яка в деяких озерах і водосховищах вже становить 80% і більше від загального вилову.

Акліматизація кормових безхребетних в природних водоймах і водосховищах підвищує рибопродуктивність в середньому на 20-30%, а в деяких водосховищах на 50% і більше

У басейні Азовського і Чорного морів в 1972-1984 роках українськими вченими була успішно акліматизована далекосхідна кефаль - піленгас. У цих водоймах темп зростання цього виду в порівнянні з Японським морем звідки вона була завезена в 1,5-3 рази вище. З 1993 року дозволений промисел піленгаса і його щорічно виловлюють вже більше 4 тис. т. на рік. У середині сімдесятих років російські вчені акліматизували камчатського краба в Баренцевому морі. Зараз загальні запаси камчатського краба в Баренцевому морі становить 6 млн. шт., а промислові - 1,5 млн. шт. (1 кг краба коштує 208 доларів США, а середня маса краба - близько 4 кг).

Вперше теоретичні основи акліматизації гідробіонтів були закладені в 1940 році Л. А. Зенкевичем. Значний внесок у розробку цієї теорії зробили А. Ф. Карпевич, Л. Н. Гербильский, Р. В. Нікольський, Т. З. Расс.

Акліматизація – це процес пристосування у водойми риб та інших гідробіонтів та їх потомства до нових умов середовища і формування в результаті цього нової популяції виду під дією природного відбору. Гідробіонти, пристосувавшись до нових умов існують за рахунок природного відтворення. Цей процес протікає повільно і пов'язаний із глибокою перебудовою, яка відбувається в організмі.

Акліматизація може бути пасивною, коли гідробіонтів випускають в заселяєму водойму при мінімальному втручанні людини, або активним, якщо акліматизація гідробіонтів у новий водойма відбувається при активному втручанні людини шляхом не тільки заселення нових видів, але і проведення рибоводно-меліоративних робіт та охоронних заходів.

Інтродукція – будь-яке переселення особин виду у водойму, не освоєний ними . Інтродукція завжди є першим етапом процесу акліматизації, але не завжди інтродукція закінчується акліматизацією інтродуцента.

Вселення – переселення особин виду у водойму, умови середовища, в якому мало або зовсім не відрізняються від умов життя даного виду з материнською водоймою. Вселення особини виду успішно розмножуються на новому місці проживання без будь-якої попередньої внутрішньої перебудови організму. Біологічні особливості нащадків переселених особин виду не змінюються.

Зариблення - це регулярний випуск молоді одного і того ж виду риб на нагул в апробовані (раннє досліджені) водойми. Вселення і зариблення не має відношення до акліматизації.

Натуралізація - кінцевий вищий етап акліматизації, коли визначилися ареал виду в новому водоймищі, його взаємини з середовищем і можливість використання (кормового і господарського) вселенця.

Реакліматизація - інтродукція особин виду з метою відновлення його популяції в межах його природного (в минулому) ареалу, в якому цей вид з якихось причин зник.

Аутоакліматизація - самостійне вселення водних організмів з подальшою їх акліматизацією і натуралізацією в новому водоймищі.

2.1 Пристосовність організмів в процесі акліматизації.

В даний час вважається, що основою пристосовності організмів є обмін речовин і розрізняють два види пристосовності:

➤ Пасивна пристосовність - коли зміна середовища призводить до зміни рівня обміну, при цьому затримується ріст і розвиток організму, але він продовжує жити протягом певного часу після чого настає необхідна фаза і смерть. Це і є фізіологічна адаптація - аклімація.

➤ Активна пристосовність - коли при зміні обміну речовин організм зберігає життєздатність і здатність до відтворення. Це і є тип еколого-фізіологічних і біологічних адаптацій особин, які лежать в основі акліматизації.

Іншими словами, при акліматизації у особин завжди зберігається певний запас «фізіологічної міцності» (на основі пластичності), а при аклімації він вичерпується. Адаптивність або гнучкість – це властивість цілих систем (організму, популяції, виду, біоценозу) освоїти змінені умови середовища, зберігаючи при цьому видову специфіку.

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. 2.1), 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. 2.2), які знаходяться в різних умовах середовища, особливо під час їх транспортування.

Таблиця - 2.1 Споживання кисню в сприятливих сольових і температурних умовах для деяких безхребетних

Вид	Температура, °C	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

За вимогливістю до сольових режимів водойм, гідробіонти, з якими працюють акліматизатори, представлені видами прісноводного, солонуватоводного і морського походження.

Таблиця 2.2 Значення вмісту кисню у воді для деяких видів риб

Вид риби	Температура, °C	Вміст кисню у воді, мг/л	
		Критичний	Пороговий
Райдужна форель	1-1,4	-	1,07-0,56
Продовження таблиці 2.2			
Лосось	-	-	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

Адаптація – це позитивний для виду результат проявлених особоною адаптивних властивостей при взаємодії із зміненою середовищем. Зміни, які виникають в результаті взаємодії особин (популяцій) зі зміненою середовищем, але сприяють збереженню цілісності виду.

Адаптації найпомітніше виявляються в рівні протікання фізіологічних процесів, морфологічних кількісних характеристики (довжина, маса, співвідношення частин тіла тощо) і є основою для внутрішньовидової мінливості.

На різних стадіях розвитку особин їх екологічна пластичність змінюється. У корокових з і прісноводних окуневих та інших генеративно прісноводних риб найбільш важливі процеси, що підтримують чисельність популяцій, протікають тільки в прісній воді і у відносно вузькому температурному діапазоні.

Їх личинки добре переносять солоність від 0 до 3% , температуру 12-18 °С, слабку лужність і вимагають високої концентрації кормових організмів (не менше 250-300 шт/л.). Тому личинки риб найменш життєстійкі.

Молодь риб переносить більш високу солоність (до 10-11%) температуру до 25 °С, харчовий спектр широкий. Вона стає менш вимогливою до інших умов середовища, легше уникає хижаків, більш стійка до хвороб і т. д. Тому вона життєздатніший, ніж личинки.

Дорослі особини більшості риб ще витривалішими. Велика пластичність дорослих особин до зміни факторів зовнішнього середовища лежить в основі утворення прохідними і напівпрохідними біологічних груп генеративно прісноводних риб і дозволяє морським рибам освоювати пасовище солонуватоводних басейнів. Ця властивість риб, а також б/п тварин є основою для поетапної акліматизації.

2.2. Пристосування і мінливість популяцій в процесі акліматизації.

Початковий етап акліматизації організмів (перша фаза) починається з їх адаптації до нового середовища, що полягає в зміні і придбанні нових ознак, придбаних в нових умовах. Чим коротше біологічний цикл виду, тим вище темп пристосування (або вимирання) до нових умов. Наприклад, мізиди, які дозрівають на 45-ту добу, переселені весною, до осені того ж року утворюють повноцінну популяцію, що складається з кількох приплодів інтродукованих особин і кількох (до шести) поколінь місцевого народження.

Вплив елімінації (загибелі організмів внаслідок різних абіотичних та біотичних факторів зовнішнього середовища) і відбору можуть відбуватися протягом 1-2-х років. І, навпаки, формування популяції довгоциклових видів протікає повільно, їх адаптації навіть в онтогенезі формуються дуже повільно, а популяційну мінливість характеру проявляється через ряд поколінь, білуги, наприклад, не раніше ніж через 20-40 років. Процес акліматизації можна вважати закінченим лише при регулярному розмноження особин нової популяції і особливо, якщо вони благополучно перенесли крайні відхилення в середовищі існування.

В одних випадках адаптація і мінливість морфологічних ознак у переселенців в нових умовах водойми призводить до позитивного ефекту: прискорення темпу росту і дозрівання статевих продуктів, збільшення вгодованості та продуктивності праці і в кінцевому підсумку до його натуралізації в новому водоймі.

В інших випадках морфологічних змін у переселенців не спостерігається і популяція формується за типом вихідної. Це свідчить про відсутності або незначній відмінності фізико-хімічних і біологічних умов у заселеному і материковому водоймах.

В третіх випадках спостерігається зниження інтенсивності фізіологічних процесів в організмах особин нових популяцій, в результаті чого зменшуються темпи їх розвитку і зростання, знижуються або дуже збільшується плодючість, що призводить до зменшення розмірів і маси, погіршення вгодованості, зменшення чисельності і інших несприятливих наслідків. Такі популяції не можна вважати успішними і вони часто втрачають промислове значення .

Подібні явища виникають при переселенні риб чи безхребетних у водойми з несприятливими абіотичними (температура, солоність, газовий режим і т. д.) і біотичним (наявність великої кількості конкурентів у живленні і т. д.) умовами.

Для періоду формування популяцій переселених риб та інших організмів відзначено зміна характеру харчування, міграцій та інших особливостей біології переселенців. Особливо лабільні в характері харчування дорослі особини. Наприклад, сиви – планктофаги при переселенні в озеро Севан перейшли на таке харчування, споживали більш концентрований корм – гаммарид, в результаті їх зростання і вгодованість підвищилися. В результаті переселення часто прохідні риби стають напівпрохідними (рибець), напівпрохідні – туводними (лящ), зсувається час нересту (лососі, лящ, кефаль) і місця нересту (кефаль Каспію).

2.3. Принципи та методи вибору форм акліматизації.

Для підвищення ефективності заходів по акліматизації першорядне значення має вибір рекрута (форми запланованого переселенця), а також стадії посадкового матеріалу для інтродукції. Вибір виду є першим етапом теоретичної підготовки акліматизації, а вибір посадкового матеріалу - першим етапом його практичного здійснення. Вибір рекрута різний і залежить від того, чи здійснюються інтродукція з метою поетапної акліматизації (тобто поступове просування кормового або промислового аккліматизанта у нові райони, що різко відрізняються за кліматичними умовами від району, де розташований матковий водойма), одомашнення (культивування) рекрута або з метою його натуралізації (рис.2.1).



Рисунок 2.1 – Форми цілеспрямованої акліматизації

Першими виникли географічні методи вибору інтродуцентів (метод аналогів, метод палеоареалів, метод потенційних ареалів), які враховували кліматичні умови ареалів поширення видів. Географічні методи не дали очікуваного ефекту, так як були приблизними і не враховували екологічні умови, конкретні перетворення видів до середовища.

Після невдач у акліматизації з використання географічних методів, більш міцні позиції почав завойовувати погляд на переважне значення спадковості і властивостей видів, їх адаптивних можливостей. Виникли біоекологічні методи:

- а) життєвих форм;
- б) потенційних видів;

У 1953 році було висунуто вчення «про життєві форми» як основі при виборі рекрутів для інтродукції. Життєва форма – це історично сформована структура тварин або рослин, пристосована до даних умов і виникла під їх впливом. Звідси, під впливом середовища види здатні змінювати свої вимоги у відносно короткий термін, а тому й можливе їх акліматизація в умовах, що відхиляються від вихідних, відповідних пройденого шляху.

Виходячи з походження видів, історичного шляху, пройденого виглядом, і враховуючи сучасні умови життя, А. Ф. Карпєвля вважав, що у особин будь-якій

популяції є приховані еколого-фізіологічні властивості, які не виявляються в сучасному місцеперебування. При зміні середовища (або умов життя) можливо прояв цих прихованих особливостей, внаслідок чого збільшується життєстійкість виду і розширюється його адаптивні та акліматизаційні властивості. З цього виходить:

1. У намічених до інтродукції видів необхідно вивчити (або враховувати) не тільки характерні для даного виду, підвиду, раси, інших більш дрібних таксонів риси біології, екології і морфології, але і риси, які можуть проявитися у новій середовищі.

2. При хорошому знанні потенційних властивостей популяцій, призначених для інтродукції, можна передбачити характер адаптацій і напрямки мінливості переселенців, отже, можна підібрати або нове середовище в більшій відповідності з їх адаптивними можливостями, але не обов'язково аналогічно материнської.

3. Еколого-фізіологічний підхід до вибору інтродуцентів дозволяє використовувати адаптивні можливості особин на різних стадіях їх розвитку і виявити найбільш вузькі зони адаптації в різні періоди формування рекрутів.

Намічена в першому наближенні до переселення форма повинна пройти екологічну перевірку», для чого більш поглиблено вивчають її вимоги до середовища, використовуючи різні методи і прийоми. Найбільш надійним при перевірці придатності вибраних гідробіонтів для акліматизації є метод біоекологічного аналізу властивостей видів (рис.2.1). Але окремі риси видових властивостей не проявляються повністю у популяцій в природній обстановці і при польових спостереженнях можуть бути не помічені навіть при багаторічних спостереженнях. Тому для перевірки екологічної витривалості рекрута необхідні широкі експериментальні дослідження в лабораторних або природних умовах.

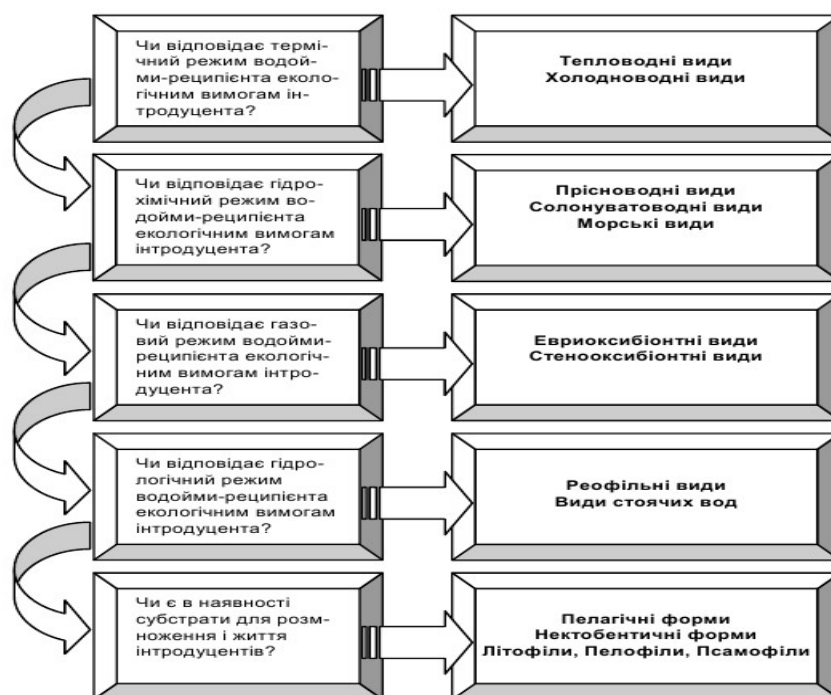


Рисунок 2.2 – оцінювання доцільності акліматизації нового виду за екологічним критерієм.

Як правило, добре поставлений експеримент допомагає підвищити результативність інтродукції, а також передбачати результати перших 2-х (фаз) етапів акліматизації гідробіонтів.

При виборі об'єкта для інтродукції в цілях підвищення продуктивності водойми мало враховувати еколого-фізіологічну витривалість рекрута і його здатність долати особливості середовища, необхідно врахувати його господарську біологічну продуктивність і місце в трофічному ланцюзі і, таким чином, визначити його біологічну вартість.

При спрямованій акліматизації завжди необхідно враховувати господарську цінність рекрута: його харчові та смакові якості. Одні види цінюються за смакові якості, інші за високу жирність або відсутність жиру (дієтична риба), цінність третє визначається традиційними уподобаннями місцевого населення (наприклад, на Каспії сом вважається неїстівної, а вобла цінною рибою).

При виборі форм для акліматизації важливо враховувати спадкову характеристику росту, загальну його потенцію, а мінливість росту, яка залежить від

умов середовища, можна використовувати в корисному напрямку в новому місцеперебування.

Важливо знати, в яку харчовий ланцюг вводиться акліматизант, прискорити або уповільнити його напрямок кругообіг речовин у харчових ланцюгах у водоймі. Найбільш рентабельними з точки зору біологічної вартості та товарної цінності є мирні види з середньою тривалістю життєвого циклу (3-6 років і високим ваговим зростанням). Це бентофаги: сазан, вусань, деякі осетрові (бестер, ленський осетер), краб та інші.

Вартість їх харчових ланцюгів дорожче, ніж планктофаги, в 2-3 рази, а період дозрівання досить великий (що збільшує період оплати з'їденої у водоймі їжі), але ці риби мають великий темп зростання і цінні в харчовому відношенні.

Важливим є питання вселення хижих риб. Швидкорослі відносно великі хижаки (зазвичай і швидко дозрівають) володіють найбільш високим порівняльним коефіцієнтом продуктивності (СКП), наприклад, лососеві. Вони вводять в кругообіг додаткові ресурси (малоцінних і бур'янистих риб), сприяють прискоренню їх обігу і, як правило, покращують якість промислової продукції.

Навпаки, вселення дрібних тугорослих, короткоциклових хижаків майже завжди призводить до зниження якості і кількості промислової продукції. Вони виїдають дрібні кормові організми, необхідні для живлення іншим риbam, а також ікру, личинок, молодь риб, швидко нарощують чисельність, а самі слабо використовуються як кормові об'єкти та об'єкти промислу.

Осетрові займають особливе місце по цінності і біологічними властивостями. Вони володіють величезною потенцією зростання, але з-за надзвичайно довгого періоду дозрівання їх порівняльний коефіцієнт продуктивності знижений. Вони оплачують корм через десятки років і уповільнюють оборотність органічної речовини у водоймах. До того ж для гарного росту їм потрібні великі пасовища з високою щільністю кормових організмів.

Середньо - і довгоциклічні види не в змозі швидко адаптуватися до нових умов і збільшувати чисельність популяції. Вони менш конкурентоспроможні порівняно з

скоростиглими видами. Вони піддаються найбільшому пресу промислу з самого початку появи у водоймі. Ці переселенці вимагають до себе більш вимогливого уваги з боку рибоохоронних органів.

Серед осетрових найбільш перспективним об'єктом для акліматизації є сибірський (ленський осетер), який дуже добре реалізує свої потенційні можливості зростання. За середньою масою 3-х, 4-х п'ятирічки вирощених в басейнах, перевершують риб з природних водойм у 7-9 разів.

2.4 Оцінка результатів акліматизації гідробіонтів.

Результати акліматизації зазвичай оцінюють за 3-х бальною системою. Виживання інтродуцентів – упіймання в новому водоймі переселених особин.

Біологічний ефект – сталося розмноження інтродуцентів і виживання їх потомства у новій водоймі.

Промисловий ефект – переселенець утворив численну популяцію, натуралізувався і увійшов в промисел або харчові ланцюги нового для нього водойми.

Підготовка заходів щодо акліматизації гідробіонтів, біотехніка переселення.

Підготовка заходів щодо акліматизації проходить два етапи:

I. Теоретична підготовка – розробка біологічного обґрунтування доцільності акліматизації та вибір біотехніки переселення.

II. Практичне здійснення наміченого заходу.

Мета теоретичного етапу – біологічне обґрунтування доцільності акліматизації.

Він складається з п'яти розділів:

1. Характеристика басейну.
2. Характеристика форм призначених для акліматизації.
3. Біотехніка переселення.
4. Передбачувана ефективність

5. Загальна схема акліматизаційних заходів для басейну і тактика його здійснення.

Перший розділ містить характеристику фізико-хімічного режиму та населення, а також їх зміни в перспективі. Визначення екологічної та кормової ємності водойми, співвідношення біомас цінних і малоцінних видів риб, безхребетних і рослин. Обґрунтування акліматизаційних заходів та їх поєднання з іншими методами підвищення промислової продуктивності басейну. Головні напрямки акліматизаційних заходів – доповнення складу аборигенної флори і фауни корисними видами, заміщення деяких аборигенних видів більш біологічно і господарсько-корисними, реконструювання населення водойми, спрямоване формування населення, формування харчових ланцюгів і ценозів.

Другий розділ складається з назви і походження вселенця, його біоекологічної характеристики. Визначення сумісності його вимог та режиму водоймища, характеристики промислових і харчових (або кормових) якостей об'єкта вселення, можливості натуралізації вселенця і необхідних заходів для підтримання його чисельності (штучне відтворення, штучні нерестовища, вирощування молоді і т. д.), основних напрямів впливу вселенця на аборигенів, характеристик паразитофауни вселенця і його небезпеки для аборигенів або навпаки.

Третій розділ повинен містити вибір стадії розвитку переселенця, зручною для пересадки, час і місце отримання посадкового матеріалу, методики транспортування, місця крантизації, випуску або інкубації ікри і вирощування молоді вселенця, послідовність і строки здійснення пересадок окремих видів, повторність пересадок окремих видів.

У четвертому розділі вказується ймовірний ареал розмноження і нагулу, чисельність стада, час появи в промислі (або живленні риб), місця та способи лову, екологічний ефект.

II. Практичний етап переселення об'єкта передбачає:

- 1) збір і заготівлю садивного матеріалу;
- 2) транспортування;

3) випуск в заселяєму водойму.

Найбільш безпечно переселення з допомогою пересадки ікри наміченого виду, яка або не має захворювань, або вражена одним видом захворювання. Ікру найчастіше отримують на рибоводних заводах (осетрові, лососеві, сигові, тощо), або на місцях нересту в кладках і гніздах (судак, сазан, та ін). У деяких випадках статеві продукти одержують з допомогою фізіологічного методу стимулювання їх дозрівання.

Личинок риб також часто відбирають на РЗ або після доінкубації ікри в розплідниках. Личинок перевозять на далекі відстані рідше, ніж ікру.

Виробників відловлюють для пересадки в період нерестового ходу (прохідні або напівпрохідні риби), або на зимувальних ямах (сом).

Значення зовнішнього середовища і властивостей гідробіонтів при акліматизації.

До найважливіших факторів, що визначає ефективність акліматизації, відносяться перш за все температура і межі її коливань в природних умовах.

Наприклад, поширення на північ багатьох тихоокеанських лососів обмежується негативними температурами води.

Акліматизація горбуші в Баренцевому і Білому морях не дали очікуваного ефекту, незважаючи на її гарне зростання в морі, із-за суворих осінньо-літніх умов у період інкубації ікри (відкладена ікра в дуже великій кількості гине). У зв'язку з цим формування промислового стада утруднено.

При нересті тихоокеанських лососів у південне півкуля окремі види (чавича) прижилися у відносно помірних зонах (Нова Зеландія, Чилі) та їх нерест в річках відбувається в осінній період при температурному режимі подібному для весняного періоду Північної півкулі.

Пересадка каспійської кефалі в Аральське море виявилася невдало із-за суворих зимових умов у водоймі, внаслідок чого вся переселена кефаль загинула. Чорноморська кефаль, інтродукована в Каспійське море радянськими вченими

знайшла відповідні умови для зимівлі в Іранських берегів і повністю натуралізувалася в новому місцеперебування.

Температурний режим має істотне значення при інтродукції прісноводних риб. Переселення виду на північ або південь у водойми, розташовані далеко за межами ареалу, послаблює життєстійкість переселенця. Так, при пересуванні сазана на північ виявлені: скорочення порцій відкладається ікри, не щорічний нерест і навіть припинення статевого дозрівання. Відзначається подрібнення ляща в холодних зонах, з-за чого безглуздо просування його на північ.

При акліматизації гідробіонтів необхідно враховувати такі найважливіші абіотичні фактори середовища, як солоність, кисневий режим, освітленість, ґрунти, нерестовий субстрат, а також протягом, рівневий режим, глибини, розмір водойм і конфігурація берегів.

З найважливіших біотичних факторів, що впливають на виживання вселенців і утворення їх популяцій у нових водоймах є наявність їжі, хижаків, конкурентів у живленні і паразитів. Зокрема, для личинок характерний вузький спектр харчової, самі вони малоактивні і мають невеликі розміри. Тому в місцях випуску личинок кормова база для них повинна бути вигідною (кормові організми повинні бути придатними за розмірами і поведінки), особливо небезпечне переселення личинок ранньою весною, коли концентрація кормових організмів мала і не забезпечує кормових потреб переселенців, що призводить до їх масової загибелі.

Практично всі риби на ранніх стадіях розвитку харчуються планктоном, тому можливе загострення конкуренції саме серед молоді аборигенів і вселенців. Поки група вселенців не велика, конкурентні відносини з аборигенами з-за їжі практично не виникають. Але при збільшенні чисельності популяції харчові взаємовідносини набувають все більшого значення, що призводить до зменшення темпу зростання аборигенів і вселенців або до зменшення тих і інших. В окремих випадках спостерігається витіснення окремих видів іншими.

Істотний вплив на виживання вселенців надають хижаки – безхребетні тварини і риби. З безхребетних тварин у прісноводних водоймах дуже небезпечними для ікри

і личинок є хижі комахи, що ведуть водний спосіб життя і їх личинки, а також деякі ракоподібні. Наприклад, випущені в безрибні озеро під Тобольськом личинки сибірського осетра (21 тис. шт) були повністю знищені щитнями (загін листоногих ракоподібних) і личинками бабок.

Для морських риб з безхребетних дуже небезпечні медузи, гребневики, гідроїдні поліпи, які знищують ікру і личинок. Найбільш небезпечними для вселенців є риби. Причому доведено, що ікра, личинки і молодь риб виїдається у величезній кількості не тільки хижаками, але і мирними рибами (з бур'янистих прісноводних – плотва, укля, колючка, краснопінка, пічкур, йорж, з цінних – сазан, чехоня, вусачі). В окремих випадках збільшення у водоймищах малоцінної риби може виявитися основною причиною негативного результату інтродукції.

Переносити вселенців (риб та кормових безхребетних) у водойми слід максимально розосереджено, щоб вони в ділянках переселення не піддалися масовому виїданню з боку аборигенів (риб і безхребетних хижаків).

При вселенні в нові умови у вселенців спостерігається зміна паразитів. Деякі паразити вселенців, не знаходячи проміжних господарів, гинуть, а інші можуть бути передані аборигенам, що може принести останнім непоправної шкоди. Часто переселенці набувають нових паразитів, що загрожує їх життєздатності і навіть виживання. Тому перед вселенням інтродуцентів необхідно добре вивчити паразитофауни вселенців і риб - аборигенів, що живуть у водоймі, призначеному для переселення.

При цьому потрібно пам'ятати правило, сформульоване в 1938 році В.А. Догелем «тварини акліматизовані в районах, де немає близькоспоріднених їм видів, відчують сильне збіднення паразитофауни особливо якщо вони переносяться в вільної від паразитів фазі життєвого циклу.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ АКЛІМАТИЗАЦІЙНИХ РОБІТ

3.1 Основні етапи здійснення акліматизаційних робіт

У загально біологічному розумінні акліматизація – це єдиний процес пристосування інтродукованих особин та їх нащадків до нових умов середовища, формування у 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 формується нова екологічна форма виду. Акліматизація може розглядатися як процес затвердження виду в новому середовищі існування. В галузі акліматизації водних тварин 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 спостерігати за результатами, ніж вести наукові дослідження і намагатися наперед показати корисність і доцільність інтродукцій (емпіричний період). Першим теоретичним обґрунтуванням акліматизації гідробіонтів стала теорія «вільних екологічних ніш» Ч.Дарвіна.

У подальшому розвитком теоретичного базису акліматизаційних робіт займалися Л.А.Зенкевич, О.Ф.Карпевич, П.А.Дрягін, Е.В.Бурмакін, Т.С.Расс, Б.Г.Юганзен, Л.А.Шкорбатов та ін. У середині ХХ століття акліматизація гідробіонтів сформувалась як самостійна наука зі своїми теоретичною та методичною базами. Кінець ХХ ст. ознаменувався різким зростанням темпів самовільного вселення і розповсюдження агресивних видів гідробіонтів у нові біотопи, що було пов'язано з розвитком водного транспорту та зростанням масштабів гідробудівництва. Це примусило науковців визнати можливість небезпеки потужного біологічного забруднення водних екосистем. Усвідомлення світовою науковою спільнотою глобального характеру цієї екологічної проблеми стало причиною створення у 90-х рр. минулого століття глобальної міжнародної

програми щодо інвазійних видів та укладення Міжнародної Конвенції про перешкоджання транскордонному переміщенню видів рослин і тварин. [23,24,25].

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

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. [26].

3.2 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. Карпевичем 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. [13].

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 (табл. 3.1) [5].

Таблиця 3.1 – Тривалість акліматизації гідробіонтів

Група видів	Тривалість життєвого циклу гідробіонтів, років	Стадія розвитку посадкового матеріалу	Тривалість акліматизаційних робіт	
			Латентний період	Натуралізація
Коротко-циклічні	2	личинки-плідники	2-3	5-6
			1-2	3-4

Продовження таблиці 3.1

Середньо-циклічні	4-5	личинки	4-6	12-16
		молодь	3-5	10-12
		плідники	4-5	5-6
Тривало-циклічні	10-12	личинки	12-20	30-40
		молодь	12-15	30-35
		плідники	10-12	25-30

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 життестійкість 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. [27].

3.3 Особливості планування акліматизаційних робіт

У разі здійснення акліматизації нового виду гідробіонтів планування робіт в обраній акліматизаторах 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.

3.4. Порядок здійснення акліматизації гідробіонтів

Проведення акліматизаційних робіт 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 навколишнього 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». [7].

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 рибогосподарських 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 кожну 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.

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, 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, наказом 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. [7].

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.

4. АКЛІМАТИЗАЦІЯ РИБ, ХАРЧОВИХ І КОРМОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ

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.

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. Акліматизація цінних видів може сприяти більш повному освоєнню біотопів, кормових ресурсів водойм, пригніченню малоцінних видів і тим самим підвищувати промислову продуктивність водойм. [27].

4.1 Основні об'єкти 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).

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. Товстолобик 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 товстолобик 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 вдалимими і нині товстолобів білого та строкатого вирощують майже на всій території країн СНД. 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 ставках і водосховищах. Товстолоб білий (рис. 4.1) 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%. [31].

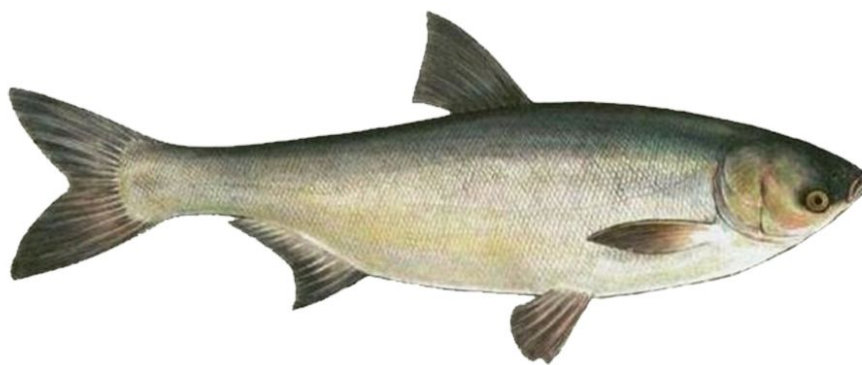


Рисунок 4.1 - Товстолоб білий (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)

Товстолоб строкатий (рис. 4.2) 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 зоопланктоном, рідше – фітопланктоном і детритом. На ранніх етапах розвитку може становити конкуренцію у живленні коропа.



Рисунок 4.2 - 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. 4.3) 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. 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 рослинністю, та інтродукції у канали південних регіонів, оскільки він — облігатний фітофаг. [34].



Рисунок 4.3. 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.

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

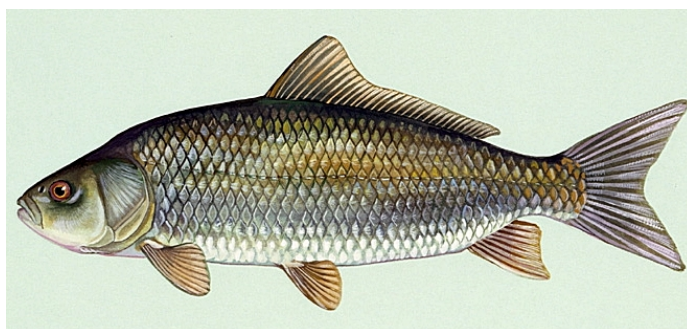
острові Тайвань. У річці Амур цей вид риб зустрічається рідко. Чорний амур – велика риба довжиною до 1 м і більше. Досягає маси до 36 і навіть до 60 кг, середня маса – майже 15 кг (у віці 13-14 років). Темп росту риб до настання статевої зрілості цілком визначається кількістю і якістю їжі. Статевої зрілості самки чорного амура в умовах півдня України цього виду вперше дозріли у віці 11 років, самці – на 2 роки раніше. За спроб інтродукції чорного амура у водойми України його природний нерест не спостерігали, що пояснюється відсутністю необхідних екологічних умов. 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.

Серед інших видів корошових 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 аквакультуральна форма повноциклічної акліматизації цього виду у ставках чи малих водосховищах. Амурський сазан – один із чотирьох підвидів сазана східно-азіатського, поширений у більшій частині річки Амур, а також у річках і озерах Китаю. У ставках 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

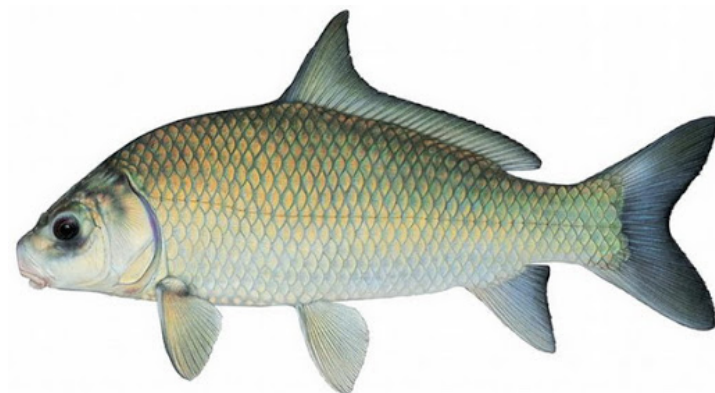
зимостійкістю, життєздатністю, кращими пошуковими здатностями, ніж короп, особливо під час поїдання бентосу, стійкістю до краснухи коропа і запалення плавального міхура. [34,35].

Нині склалися 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. 4.4). Їх батьківщиною є водойми Північної Америки з високою та помірною швидкістю течії. Акліматизаційні роботи щодо буфало розпочалися в 70х роках минулого століття – спочатку в Росії (у 1971 році посадковий 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)

Рисунок 4.4 - а)Буфало великоротий (*Ictiobus cyprinellus* Val.), б) Буфало малоротий (*Ictiobus bubalis* Raf.), в) Буфало чорний (*Ictiobus niger*)

Великоротий буфало за темпами росту випереджає коропа. Довжина тіла до 120 см, вага до 45 кг. Зазвичай довжина 40-45 см, вага — 1,5 кг. Зовнішнім виглядом нагадує карася, але має більшу голову з масивним високим лобом. Тіло високе, вкрите крупною лускою. Глоткові зуби однорядні, численні, понад 10 з кожного боку. Навколо рота м'ясисті губи. Зяброві тичинки численні, понад 100 на першій зябровій дузі. Забарвлення може відрізнятись в залежності від водойми. Самці досягають статевої зрілості на 3 році життя при довжині 30-35 см, самиці на 4 – 5 році при довжині 40 – 45 см. Є перспективним об'єктом, для вирощування у ставках, завдяки швидкому росту та невибагливості до умов існування.

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 водоймиохолоджувачі енергетичних об'єктів, багаті на м'який зообентос замулені водойми півдня країни з незначним підвищенням мінералізації води ($3-4^{\circ}/_{\infty}$).

Найбільш поширеним в Україні інтродуцентом родини окуневих є судак (рис. 4.5). Судак поширений досить широко в прісних водоймах Східної Європи і Азії, зустрічається в річках басейнів Балтійського, Чорного, Азовського морів, Каспію, Аральського моря, озер Іссик-Куль і Балхаш.

Риба великих розмірів. За офіційними даними зустрічаються особини довжиною більше метра і масою до 10-15 кг, ймовірно, існують екземпляри і більших розмірів. Характерною особливістю є наявність на щелепах великих кликообразнимі зубів, які у самців звичайно крупніше, ніж у самок. По способу життя судак — типовий хижак. Живиться рибою, а дрібні особини також поїдають водних безхребетних. Дуже чутливий до концентрації кисню у воді і наявності суспензій, тому не зустрічається в заболочених водоймах. У теплу пору року тримається на глибинах 2-5 м. Основу харчування зазвичай складають риби з вузьким тілом. Як правило, це бички, піскар, уклейка або тюлька, причина цього — вузька від природи ковтка. Ці ж риби використовуються при лові судака на живця. Судак дуже стійкий до різноманітних хвороб [36].

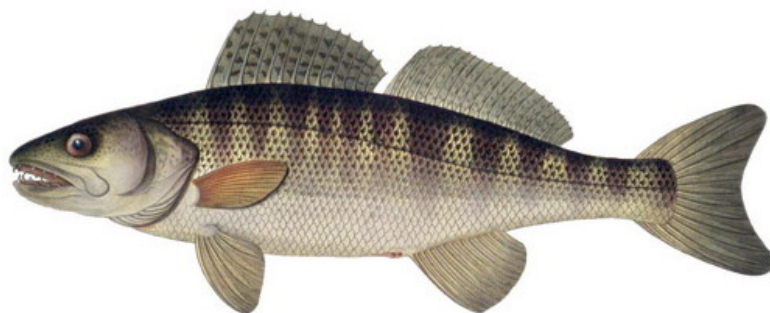


Рисунок 4.5 - Судак (*Sander lucioperca* L.)

Як перспективний об'єкт для акліматизаційних робіт у прісноводних водоймах Азово-Чорноморського басейну нині розглядається і китайський окунь (ауха) із родини серанових (рис. 4.6). Спина жовтого, зеленого або коричневого кольору з численними нерівномірними чорними плямами і цятками. Великий рот і невеликі округлі лусочки. Ауха воліє полювати на малька в тих місцях, де швидка течія поєднується з заплавою, наприклад за річковим мисом. Ловлять ауху на спінінг, на блешню або на «гумку» (приманка - живець). Опускається в глибину на зимову пору року. Вага риби досягає 8 кг [40].

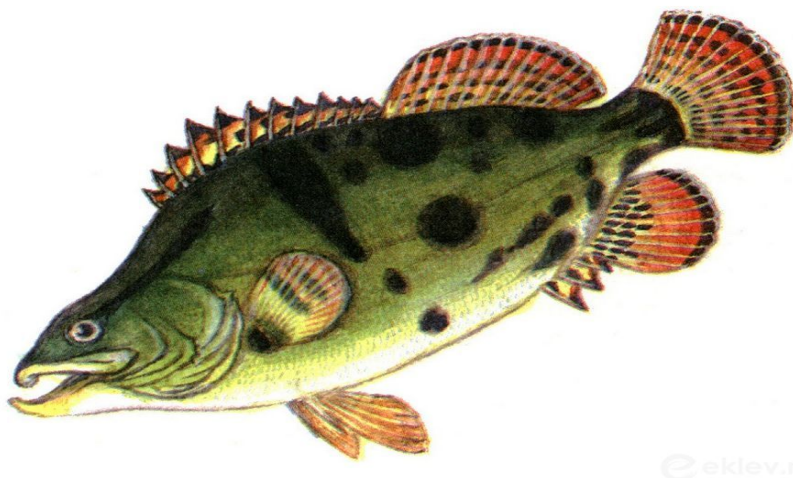


Рисунок 4.6 - Окунь китайський (*Siniperca chuatsi* Bsilewsky)

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 непромисловими видами риб.

Важливими об'єктами акліматизації є осетрові. Вони у межах природного ареалу живуть лише у північній півкулі і є найціннішими промисловими рибами, належать до швидкоростучих 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 популяцій 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 [34].

Об'єктами штучного розведення і акліматизації в Україні серед осетрових є осетер, севрюга, стерлядь (рис. 4.7). Акліматизують російського осетра, інколи сибірського (ленського).

Розповсюджений у водах Каспійського, Чорного та Азовського морів. В Азовсько-Чорноморському басейні осетер утворює стада: чорноморсько-кавказьке (ріонське), чорноморсько-українське (дніпровське) та азовське. Довжина тіла — до 2,3 м (в середньому 110—130 см), вага — до 100 кг (в середньому близько 12–16 кг). Самці дрібніші за самиць. Вага та розміри тіла значно варіюють в різних популяціях. Тіло веретеноподібне, видовжене. Прохідна риба, яка може мати і жилу форму. Також утворює озимі та ярові раси. Живе у морі, для розмноження заходить у річки. Еврітермний вид, живе при температурах води 2,0–24,8 °С. Зустрічається на глибинах від 2 до 130 м, влітку зустрічається на мілководді, взимку мігрує на глибину.

Живиться бентосними організмами, здебільшого молюсками, також крабами та дрібною рибою.



Рисунок 4.7 - Осетер російський (*Acipenser guldenstadtii* Br.)

Серед лососевих для акліматизації привабливими є два підсімейства – лососі і сиви. Із лососів в Україні нині поширені інтродукції форелі –струмкової і райдужної (рис. 4.8). Активно застосовується поетапна акліматизація форелі і вирощування її у садках.



а)



б)

Рисунок 4.8 а) Форель райдужна (*Salmo gairdneri irideus* Gibbons),
Форель струмкова (*Salmo trutta m. fario* L.)

б)

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, підрощуванні личинок і мальків. Переселення проводять на різних стадіях розвитку залежно від мети заходу.

Далекосхідна кефаль, піленгас (рис. 4.9), акліматизована в Азово-Чорноморському басейні. Піленгас на всіх етапах постембріонального розвитку може жити у воді з великим діапазоном солоності (0 — 33 ‰) і температур. Розміри — до 60 см, вага — до 3 кг. Тримається зграями. Живиться здебільшого детритом, іноді дрібними безхребетними. Азовський піленгас відрізняється більшими розмірами (іноді до 80 см завдовжки і вагою до 12 кг) та інтенсивнішим ростом, ніж далекосхідний. Дорослі особини в басейні Чорного й Азовського морів активні протягом усього року, живлення припиняється лише, якщо температура води знижується до 5-8°C. Навесні частина піленгасів з Азовського моря мігрує у Чорне [30].

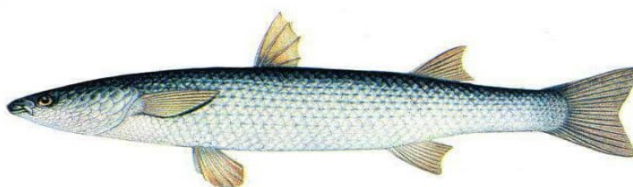


Рисунок 4.9 - Піленгас *Mugil soiuu* Bas.

У межах України реакліматизації потребує цінна у харчовому відношенні риба – європейський вугор (рис. 4.10).

Поширений у північній Атлантиці від Скандинавії до Марокко, в річках басейнів Середземного і Балтійського морів, вздовж берегів Європи від Чорного до Білого морів. В Україні зустрічається у басейнах Дніпра, Шацьких озер та Дністра. Як вселенець відзначений у деяких водоймах Південної та Центральної Америки та Азії. Нерестує в західній Атлантиці, в Саргасовому морі. Зустрічається здебільшого у річках, віддає перевагу водоймам з густою рослинністю. У молодих особин яскраво виражений негативний реотаксис, потрапивши з моря до річки риби завжди йдуть проти течії. Молоді особини живляться личинками комах, дрібними ракоподібними та моллюсками. Дорослі особини надають перевагу дрібній рибі. Живиться тільки в теплу пору року, взимку впадає в сплячку, занурившись у мул.



Рисунок 4.10. Вугор європейський (*Anguilla anguilla* L.)

Досить інтенсивно в Україні нині застосовують інтродукції каналного сома (рис. 4.11). Природний ареал розповсюдження каналного сома— східні та центральні райони США, зокрема басейн Міссісіпі. З 1972 року акліматизований у південних районах колишнього СРСР. Досить інтенсивно застосовують інтродукції цього виду у водойми-охолоджувачі енергетичних об'єктів та промислових підприємств України. Також був акліматизований в Європі.



Рисунок 4.11 - Канальний сом (*Ictalurus punctatus* Raf.)

Тривалість життя — до 14 років. Вага може досягати понад 20 кг, але зазвичай трапляються екземпляри до 3 кг. Зустрічається у річках з повільною течією, озерах та водосховищах. Віддає перевагу глибоким місцям, де є укриття (коряги), з піщаним або кам'янистим ґрунтом. Активніший у нічний час. Живиться як рослинною, так і тваринною їжею, яку збирає біля дна [34].

4.2 Основні об'єкти 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), нереїди, 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 понтокаспійські ендемічні види кормових безхребетних. Із ряду мізиди (Mysidacea) переселяють понтокаспійських ендеміків і лиманні форми, поширені у пониззях річок і опріснених затоках Азовського та Чорного морів: *Paramysis lacustris*, *P. intermedia*, *P. baeri* (рис. 4.12) тощо.

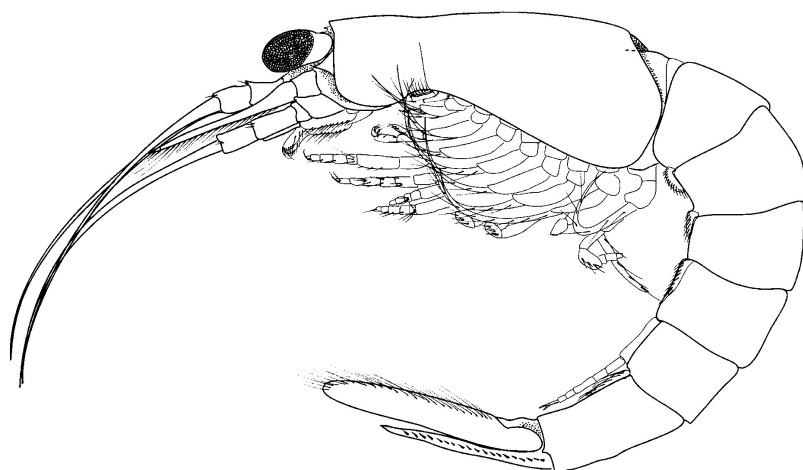


Рисунок 4.12 - *Paramysis baeri*

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

Із ряду бокоплавів (гамарид) – *Amphipoda* переселяють понто-каспійські види: *Pontogammarus robustoides*, *P. maeoticus* (рис. 4.13), *P. sarsi*, *Dikerogammarus haemobathes*, *D. caspius*, *Gammarus lacustris*, *Corophium nobile*, *C. chelicorne* й ін.. [32].



Рисунок 4.13 - *Pontogammarus maeoticus*

Бокоплав 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.

Типові бокоплави мають розміри менше 10 мм, але були зафіксовані і великі екземпляри розміром в 28 см. Бокоплави таких розмірів були сфотографовані на глибині 5300 м в Тихому океані, що є прикладом глибоководного гігантизму. Окремі частини тіл бокоплавів, виловлені в Атлантичному океані, при реконструкції вказують на можливу довжину організму до 34 см. Одним з важливих лімітують розмір бокоплавів факторів є концентрація розчиненого у воді кисню, яка в свою чергу залежить крім усього іншого від атмосферного тиску [41].

Перспективною групою для масового культивування у рибоводних цілях є зяброні ракоподібні (Branchiopoda). Їх розводять на рибоводних заводах як кормовий об'єкт для молоді осетрових. Існування зяброніх 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* і *Streptocephalus torvicornis*. Вони

зустрічаються у водоймах різної солоності від солонуватих до ультрагалінних практично по всьому світу. Вихідну культуру зяброногів може бути виведено із діапauзних 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, коли вони спливають на поверхню води і накопичуються у великій кількості біля берегів, утворюючи смуги товщиною від 0,5 до 20 см. [32].

Серед двостулкових молюсків (*Bivalvia*), як кормовий об'єкт для риб акліматизують синдесмію – *Abra ovata* та монодакну – *Hypanis colorata*. *Abra ovata* (рис. 4.14) 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 перебувають на глибині 50 см.

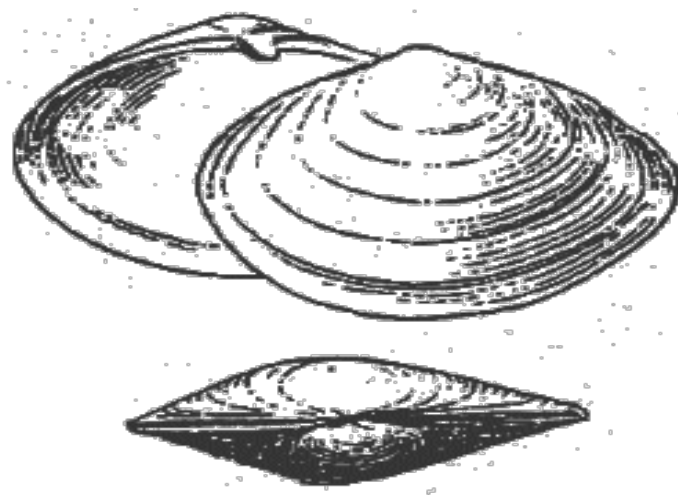


Рисунок 4.14 - *Abra ovata*

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 [18].

Hypanis colorata (рис. 4.15) 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.

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



Рисунок 4.15 - *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°C і тривалості транспортування 36 год відхід становить 8-10%. [26-27].

4.3 Основні об'єкти 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-промислову 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. Акліматизаційні роботи проводять серед ракоподібних та моллюсків: акліматизують раків і креветок, а також двостулкових і черевоногих моллюсків.

Необхідність акліматизаційних робіт щодо раків обумовлена різким скороченням їх промислових запасів у водоймах України. 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. 4.16).



Рисунок 3.16 - а) Вузькопалий річковий рак (*Astacus leptodactylus*); б) Широкопалий річковий рак (*Astacus astacus*)

Донорами для акліматизації є 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. [10].

Спочатку роботи проводять із плідниками: заготовляють за допомогою раколовок дозрілих самок з ікрою, витримують їх у оптимальних 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 популяцій 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. Акліматизаційні 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. 4.17). 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.



Рисунок 4.17 - 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 придельтові морські ділянки, личинковий розвиток відбувається у солонуватій воді. Доросла особина росте і розвивається у прісній воді.

Спроби акліматизації мідій та устриць обумовлені різким скороченням чисельності популяцій їх місцевих видів. Промислові запаси устриць фіксувалися ще на початку XX ст., а промислові запаси мідій були у задовільному стані, проте на початку XXI 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 [27,28].

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 XX ст. Нині вирощують не більше 500 тонн мідій щорічно, в основному у фермерських господарствах. Для культивування пропонується *Mytilus galloprovincialis* (рис. 4.18).



Рис.4.18. Мідія чорноморська (*Mytilus galloprovincialis*)

Серед найпопулярніші промислових груп морських безхребетних являються устриці, 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. 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*) (рис. 4.19), яку почали акліматизувати у Чорному морі на початку минулого століття.



Рисунок 4.19 - 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. [26].

5. ПІДВИЩЕННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ ЗА РАХУНОК АКЛІМАТИЗАЦІЇ ГІДРОБІОНТІВ

Під терміном "акліматизація" прийнято вважати розведення і вирощування рослин, безхребетних і риб у морських і солонуватих водах під контролем людини. Керуючий вплив людини на біологічні процеси може поширюватися на цілі моря або лише на окремі їх ділянки і невеликі солоноватоводні водойми.

Для підвищення продуктивності морських водойм необхідно насамперед забезпечити відтворення запасів промислових гідробіонтів. Цю проблему можна вирішити, впроваджуючи широкий комплекс заходів, що включають:

- по-перше, забезпечення процесу розмноження промислових тварин і рослин шляхом поліпшення природних умов і за допомогою штучного розведення;
- по-друге, покращення видового складу промислових організмів у відповідності з особливостями водойми; по-третє, збереження і поліпшення режиму рибогосподарських водойм як середовища проживання.

Рибні запаси в водоймах можуть бути збільшені в результаті заходів щодо запобігання забруднення морського середовища і вод нерестових річок, в яких розмножуються прохідні риби. На нерестових ріках греблі необхідно споруджувати з рибоходами, на турбінах повинні встановлюватися спеціальні екрани, а потужні поливні насоси треба забезпечувати сітчастими фільтрами. У мілководних зонах морів можна будувати штучні рифи, нерестовища і т. д.

Боротьба з харчовими конкурентами і ворогами промислових організмів може значно підвищувати чисельність останніх. Далеко не всі кормові ресурси водойм використовуються господарсько - цінними гідробіонтами. Іноді важливу роль відіграють так звані трофічні тупики". Навчитися перебудовувати харчові ланцюги в водоймах таким чином, щоб всі кормові ресурси в кінцевому підсумку перероблялися водними організмами в м'ясо промислових об'єктів, - це найважливіший шлях підвищення продуктивності Світового океану.

Член-кореспондент АН СРСР Р. В. Нікольський підкреслює: "Людина через управління харчовими відносинами тварин може в значній мірі керувати чисельністю і біомасою їх популяцій, обмежуючи чисельність шкідливих і підвищуючи продуктивність корисних видів [41].

В процесі еволюції багато видів промислових риб, ракоподібних, молюсків та інших гідробіонтів придбали здатність одночасно утворювати і викидати величезну кількість яєць. Теоретично кожне запліднене яйце може перетворитися в процесі розвитку і зростання в статевозрілий організм. Але суворі умови боротьби за існування, складні переплетення різноманітних природних процесів і явищ, негативний вплив забруднюючих речовин дозволяють виживати і досягати промислових розмірів та статевозрілого віку лише окремим особистостям. Виживаність тварин на початкових етапах розвитку нерідко становить менше 0,01% первісної кількості яєць. Навчившись управляти чисельністю гідробіонтів, забезпечуючи високу виживаність личинок, люди могли б значно збільшити запаси промислових організмів.

Культивуючи масові форми фітопланктону і зоопланктону, споживаних личинками риб, ракоподібних та молюсків, регулюючи чисельність популяцій корисних людині водних тварин, можна максимально використовувати їх здатність потенційно необмежено підвищувати свою чисельність.

У розвитку аквакультури величезне значення має солонувата прибережна зона, яка оздоблює морські береги континентів. Солонуваті води деяких морів, передгірлових просторів, естуаріїв, лиманів, лагун, мангрових заростей, містять від 3 до 30% солей, є зоною, в якій протягом більш або менш тривалого періоду мешкають багато прісноводні, напівпрісні і прісні, власне солоноватоводні і морські риби.

Професор Т. З. Раси наголошує: "Саме солоноватоводі та прісні риби були ближчими і доступнішими людині, ніж власне морські риби. Слідом за ловом-полюванням були зроблені спроби вирощувати їстівні водорості, устриці, а потім і молодь риб в отгораживаемых лагунах і в спеціально влаштовуються солонуватих

ставках. Так у солонуватою зоні біля морських берегів зародилося морське фермерство - морська аквакультура"[42].

Розвиваючи морську аквакультуру, людство робило перші кроки в приливно-відливної і прибережній зоні, але сучасний розвиток науки і техніки дозволяє освоювати і відкриті води морів і океанів. З ростом цивілізації і технічних можливостей природне відтворення біологічних ресурсів Світового океану все більшою мірою доповнюється, а в ряді випадків і повністю замінюється штучним. Інтенсивне розведення та вирощування морських гідробіонтів стає все більш і більш прибутковою галуззю господарства.

У різні роки плодючість гідробіонтів має помітні коливання, а штучне розведення водних тварин дозволяє їх згладжувати і підтримувати оптимальну чисельність корисних організмів.

Морська аквакультура дозволяє відновлювати підірвані промислом запаси корисних гідробіонтів шляхом трансплантації, акліматизації та штучного відтворення. Аквакультура знижує вплив промислу на водні тварини і рослини, даючи додатково багато харчових продуктів. При цьому задовольняється попит на деякі цінні види риб і безхребетних тварин, яких неможливо промишляти у великій кількості в Світовому океані. Штучне культивування дає можливість поставляти продукцію на ринки в будь-який час року. Морські ферми і плантації можуть бути розміщені в територіальних водах.

Аквакультура базується на досягненнях багатьох наукових та інженерних дисциплін. Вибір рослин і тварин вимагає пошуків селекціонерів і генетиків. Обмеження, утримання, транспортування, охорона тварин вимагають уваги інженерів різних спеціальностей, турбота про личинках та молоді - уваги фахівців у галузі мікробіології та екології. Питання харчування вирішуються фахівцями біохіміками і фізіологами. Контроль за хворобами повинні здійснювати патології та епідеміологи.

В даний час існують чотири основних типи морської аквакультури:

- по-перше, інтенсивне вирощування личинок і молоді водних тварин, виловлених в морях, в спеціальних водоймах;
- по-друге, розведення і вирощування молоді гідробіонтів для випуску у моря в розрахунку на збільшення уловів;
- по-третє, отримання яєць від виробників, виловлених в природних водоймах, інкубація яєць та вирощування підрослої молоді до товарного розміру;
- по-четверте, зміст виробників, одержання від них потомства і вирощування товарної продукції.

Вже існуючі морські господарства зазвичай орієнтуються на культивування одного промислового об'єкта або декількох. Спеціалізовані господарства організуються як ферми (устричні, мідієві, креветочні, лососєві, кефалєві, камбалові і т. д.) або як плантації, які вирощують водорості. Безсумнівно, у майбутньому з'являться морські господарства, культивуючи одночасно і у великому масштабі різноманітних гідробіонтів.

Перед морської аквакультурою стояв і стоїть ряд важливих завдань. Це, по-перше, підбір найкращих з існуючих і виведення нових об'єктів культивування; по-друге, розробка методів промислового одержання високоякісних живих і штучних кормів; по-третє, розробка матеріалів, конструкцій і технологій утримання вирощуваних об'єктів.

Важливим напрямком у збільшенні продукції морських ферм є раціональне використання підігрітих вод теплових і атомних електростанцій.

Теоретично майже всі види морських рослин і тварин можуть вирощуватися в штучних умовах. Досвід роботи багатьох морських акваріумів і океанаріумів підтверджує це. Але в аквакультурі головна вимога до вибраного для культивування об'єкту полягає в тому, що його реалізація повинна бути вигідною. В основу аквакультури покладено відбір господарсько-цінних рослин і тварин, які добре переносять умови обмеження, легко розмножуються в штучних умовах і дають достатню кількість потомства. Личинки і молодь їх повинні бути витривалими,

безболісно переносити високу Щільність посадки і харчуватися порівняно дешевими кормами. Такі організми повинні швидко рости і ставати статевозрілими.

Як вже зазначалося вище, морські гідробіонти, які живляться рослинними і тваринними кормами, розташовуються на різних трофічних рівнях. Організми, що живляться рослинами, займають другу сходинку, зоопланктофаги і дрібні зообентофаги - третю, дрібні хижаки - четверту, великі хижаки - п'яту і т. д. Зазвичай при переході до наступного трофічного рівня загальна продуктивність кожного з них зменшується приблизно в 10 разів, тобто втрачається 9/10 маси живої матерії. Вибираючи об'єкти культивування, доводиться враховувати і цю обставину.

Застосовуючи кормові коефіцієнти, можна визначати витрати кормів на одиницю приросту маси організмів. Висловивши споживання корму гідробіонтами у показниках першого ланки харчового ланцюга, неважко отримати дані про порівняльних витратах кормів, необхідних для вирощування тих чи інших товарних тварин.

Для збільшення маси на 1 кг хижа риба повинна з'їсти 5-10 кг мирних риб. Тому, якщо на морський фермі вирощуються хижі риби, отримана продукція виявиться в 5-10 разів менше, ніж якщо б культивувалися риби-планктонофаги, тобто при однаковій витраті кормів, виражених у показниках першого ланки харчового ланцюга, буде одержано меншу кількість товарної продукції. Кормові витрати виявляються найменшими і біологічно найбільш дешевими в коротких харчових ланцюгах.

Важливими критеріями при виборі об'єктів розведення є час, що витрачається на приріст одиниці маси кожної особини, і тривалість їх дозрівання.

Швидкість оплати корму, що визначається тривалістю дозрівання організмів, складових остання ланка харчового ланцюга, виявляється найбільшою в коротких харчових ланцюгах. У той же час морським хижакам потрібно менше часу для приросту одиниці маси тіла, ніж дрібним планктоноїдним тваринам.

Відомо, що в помірних водах дозрівання і подвоєння маси клітин фітопланктону відбувається за добу, планктонним рачкам копеподам потрібно для

цього 35-40 діб, планктоноїдними рибама - 365-730 доби, хижим рибама - 1000-1500 доби.

В умовах культурних господарств збільшити продукцію, тобто біомасу товарних організмів, можна, по-перше, за рахунок збільшення числа особин невеликих розмірів, що і досягається при культивуванні короткоциклічних планктоноядних гідробіонтів, по-друге, за рахунок інтенсивного приросту маси окремих особин при вирощуванні великих хижаків. Подовжуючи харчові ланцюги на морських фермах, часто вдається отримувати господарсько-цінні об'єкти високої якості.

На фермах об'єкти культивування забезпечуються належним кількістю кормів, вплив на них хижаків і конкурентів послаблюється або повністю виключається. Для ліквідації хижаків і конкурентів застосовуються механічні, хімічні, електричні методи, періодичне осушення водойм і т. п. Іноді культивованим організмам великої шкоди завдають паразити і різного роду хвороби. Для боротьби з ними застосовуються профілактичні заходи, забезпечується хороша циркуляція води, використовуються різні бактерицидні препарати, годування здійснюється збалансованими кормами, які містять всі необхідні поживні речовини, мікроелементи, вітаміни і т. д.

Весь процес штучного культивування гідробіонтів в сучасних повносистемне морських господарствах розпадається на окремі етапи:

- 1) одержання і збереження зрілих виробників,
- 2) відбір статевих продуктів і отримання запліднених яєць,
- 3) інкубація яєць,
- 4) отримання і збереження личинок гідробіонтів,
- 5) вирощування життестійкої молоді,

6) отримання товарної продукції або шляхом вирощування в спеціальних водоймах і сіткових кошах, або шляхом відлову після нагулу на природних водоймах випущеної раніше молоді.

Департаментом рибальства Японії розроблено перспективний план розвитку прибережного рибальства, розрахований на 13 років (1971-1984 рр.). Перший аналогічний план охоплював період з 1961 по 1970 р. У другому плані намічено розвиток культивування водоростей, безхребетних тварин, риб, створення рибоводних станцій, будівництво господарств, що спеціалізуються на заготівлі та розведенні садивного матеріалу, будівництво великих штучних рифів і т. д. Передбачається, що здійснення другого перспективного плану дозволить довести обсяг акліматизованих гідробіонтів з 0,6 млн. т в 1971 р. до 1 млн. т у 1984 р.

Вже протягом кількох років уряд США надає фінансову підтримку спеціальною програмою дослідних робіт в галузі морської аквакультури та акліматизації гідробіонтів. В рамках цієї програми удосконалюються методи розведення і товарного вирощування лососів і помпано, морських і солонуватоводних креветок, омарів, мідій, устриць, водоростей ін.

ВИСНОВКИ

Рибогосподарська ефективність багаторічних заходів щодо інтродукції риб, що призвела до акліматизації і натуралізації у водоймах рибогосподарського призначення, становила 30-40 %, в той час як ефективність інтродукції кормових безхребетних для риб виявилася значно вище (від 60 до 100 %), що є наслідком високого ступеня виживаності безхребетних і їх пристосування до гідрохімічними умовами водойм- реципієнтів. Ефективна в рибогосподарському відношенні акліматизація представників різних фауністичних комплексів у іхтиоценози водойм супроводжується збільшенням стабільності іхтиоценозів в умовах багатовидового, а не одновидового промислу, але в ряді випадків супроводжується витісненням аборигенної іхтіофауни з переходів аборигенних видів від домінантів до рідкісних або елімітованим.

Визначення кормових умов для риб по запасах кормових безхребетних і нагодованості промислових видів риб дозволило виявити наявні відмінності у рибогосподарських водоймах.

Встановлено сучасний стан видового складу іхтіофауни рибогосподарських водойм, охарактеризовано види за походженням (аборигенний, інтродукований) і сучасної чисельності (промисловий, непромисловий, рідкісний, зникаючий), що є науковою базою для планування збереження та реконструкції іхтіоценозів, а також заходів щодо підвищення ефективності рибного господарства та розвитку аквакультури риб.

Проаналізована оцінка доцільності продовження акліматизаційних заходів показала, що на даний момент необхідності проводити роботи по інтродукції нових видів риб, необхідно продовжувати зариблення цінними видами риб з метою відновлення маточного поголів'я при зростанні антропогенного впливу для підтримання популяцій на стабільному рівні і підвищення рибопродуктивності

водойм, а також проводити реінтродукцію рідкісних цінних видів риб в їх споконвічні місця проживання.

Результатом розглянутих досліджень повинні бути сформульовані у концепції відносно відбору біотехніки переселенця, якісних і кількісних параметрів посадкового матеріалу, чисельності окремих партій акліматизанта, щільності посадки рекрутів в акваторії, керуючись відповідними методиками, що дозволить впроваджувати результати досліджень в практику акліматизації. Інформація присвяченому теоретичному підґрунтю акліматизації гідробіонтів як методу управління і підвищення рибопродуктивності рибогосподарських водойм, значною мірою носить загальний характер, але одночасно з цим визначає існуючі проблеми і вимоги відповідно теоретичного обґрунтування і практичного виконання 99 акліматизаційних робіт. Акліматизаційні роботи пов'язані з безпосереднім втручанням в природні і штучні гідроекосистеми. Виходячи з цього, необхідно керуватися принципом, яким керуються лікарі, а саме – не зроби шкоди.

Акліматизація – могутній важіль впливу, який може суттєво впливати і впливає на значне збільшення біопродуктивності водойм. Одночасно з цим сучасна концепція світового погляду на проблему свідчить про одночасну необхідність охорони запасів представників флори і фауни, збереження рідких і зникаючих видів, що певним чином ускладнює практичний бік справи, але не виключає цього перспективного напрямку рибного господарства.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Євтушенко М.Ю. Акліматизація гідробіонтів / М.Ю.Євтушенко, С.В.Дудник, Ю.А.Глебова. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 240 с.
2. Дудник С.В. Акліматизація гідробіонтів: Методичний посібник для магістрів за напрямом підготовки 8.130301 «Водні біоресурси» / С.В.Дудник, Ю.А.Глебова. – К.:Вид-во Укр.фітосоціологічного центру, 2012. – 146 с.
3. Гринжевський М.В. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультури України / Гринжевський М.В., Третяк О.М., Алимов С.І. – К.: Світ, 2001. – 168 с.
4. 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.
5. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов / Карпевич А.Ф. – М.: «Пищ. пром-сть», 1975. – 432 с.
6. Козлов А.А. Справочник по акклиматизации водных организмов / Козлов А.А., Кружалина Е.И., Лейс О.А., Орлов Ю.И. – М.: «Пищ. пром-сть», 1977. – 175 с.
7. Закон України «Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року». – К.: Офіційне видання, 313. – К., 2004. – С . 923-947.
8. 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.
9. 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.

- 10 .** Товстик В.Ф. Рибництво //Навч.-практ. посібник. – Харків: Еспада, 2004. – 272с.
- 11.**Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України / М.В. Гринжевський. – К.: Світ. 2000. – 187 с
- 12.** Шерман И.М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах / И.М. Шерман. – К.: Вища шк., 1992. – 214 с.
- 13.** Амброз А. И. Рыбы Днепра, Южного Буга и ДнепроовскоБугского лимана. Киев : Изд-во АН УССР, 1956. 405 с.
- 14.** Балтаджи Р. А. Черный амур как перспективный объект рыбоводства во внутренних водоемах Украины. Респ. конф. по акклиматизации и внедрению новых объектов рыбоводства в водоемах Украины. Киев, 1978. С. 48-50.
- 15.** Балтаджи Р. А. Результаты работ по акклиматизации растительноядных рыб на Украине / Р .А. Балтаджи, Л.И. Лупачева, О.М. Тарасова. Рыбное хозяйство, 1980. Выпуск 31. С.38- 44.
- 16.** Басов Ю. С. Обзор работ по интродукции амурских рыб в водоемы СССР. / Рыбное хозяйство, 1966. № 12. С. 29-31.
- 17.** Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Москва : Изд-во АН СССР, 1949. Т. 2. 597 с.
- 18.** Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Л. Н. Зимбалева, П. Г. Сухойван, М. И. Черногоренко.; за ред. Г. Й. Щербак. Киев : Наукова думка, 1989. 248 с.
- 19.** 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.
- 20.** Влияние рыбного хозяйства на биологическое разнообразие в бассейне реки Днепр. Определение пробелов и проблем / В. Д. Романенко, С. А. Афанасьев, В. Б. Петухов Киев : Академперіодика, 2003. 188 с.

21. Вовк П. С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их хозяйственное использование в водоемах Украины. Киев : «Наук. думка», 1976. 245 с.
22. Гарунов М. Г. Самостоятельная работа студентов / Гарунов М. Г. Пидкасистый П. И. Москва : Знание, 1978. 162 с.
23. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України / М. В. Гринжевський, О. М. Третяк, С. І. Алимов. Київ : Світ, 2001. 168 с.
24. Богущкая Н.Г. Расширение ареалов пресноводных рыб в водоемах России / Н.Г. Богущкая, А.М. Насека // Программа Института зоологии РАН, 2002. - №296. – С. 21-30.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Мрук А.І. Сучасний стан і перспективи відтворення цінних лососевих видів риб у Закарпатті / А.І. Мрук, В.І. Устич, І.І. Маслянка // Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб. Научн. сб. – К., 2005. – С. 196-200.

31. Потрохов А.С. Перспективы разведения черного амура в лесостепной зоне Украины / А.С.Потрохов, О.Г. Зиньковский, Н.Ю. Евтушенко // Гидробиол. журн., 1997. – Вип.33, № 2. – С. 33-40.
32. 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.
33. 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.
34. Чихачев А. С. Виды рыб, интродуцированные в бассейны Азовского и Черного морей / А.С. Чихачев, В.А. Лужняк // «Видывселенцы в Европейских морях России»: Тез. докл. – Мурманск, 2000. – С. 99-101.
35. 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.
36. 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.
37. Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днепра на территории Украины / ред. А.Г.Власенко, С.А. Афанасьев. – К.: Академперіодика, 2002. – 355 с.
38. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства: учеб. пособие / Г.Г. Серпунин. – 3-изд., доп. и перераб. – Калининград: ФГО ВПО «КГТУ», 2006. – 168 с.
39. Сабодаш В.М. Разведение рыбы / В.М. Сабодаш. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. – 140 с.
40. Яржомбек А.А. Экология рыб / А.А. Яржомбек, А.В. Козлов. – Калуга: Изд-во науч. лит-ры «ЭЙДОС», 2010. – 146 с.

41. (Теорія динаміки стада риб. М., 1965, с. 31.)

42 (Солоноватоводные риби, їх розведення і акліматизація. - "Природа", 1975, № 12, с. 59.)

43. Кудерский, Л.А. Акклиматизация рыб в водоемах России: состояние и пути развития / Л.А. Кудерский //Вопросы рыболовства, 2001. - Том 2, №1 (5).-С. 6-85.