

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: **«Перспективи підвищення рибопродуктивності ставових господарств шляхом впровадження методів механізації»**

Виконал: студент 2 курсу, групи МВБ – 18
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура»
Ставнічук Олексій Юрійович

Керівник старший викладач
Матвієнко Тетяна Іванівна

Консультант док.с-г.н., проф.
Шекк Павло Володимирович

Рецензент Черніков Геннадій Борисович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

д.с.-г.н., проф.

“ 28 ” жовтня 2019 року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ставнічуку Олексію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Перспективи підвищення рибопродуктивності ставових господарств шляхом впровадження методів механізації

керівник роботи Матвієнко Тетяна Іванівна, старший викладач

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 8 » жовтня 2019 року № 235-С

2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2019 р.

3. Вихідні дані до роботи: джерела наукової інформації з досліджуваної теми

Мета магістерської роботи – оцінка організації праці та впровадження найбільш досконалої, науково обгрунтованої технології виробництва за рахунок механізації та забезпечення отримання продукції рибоводства з мінімальними витратами праці та коштів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Детальний аналіз наявної в літературі інформації що до оцінки організації праці та впровадження найбільш досконалої, науково обґрунтованої технології виробництва за рахунок механізації та забезпечення отримання продукції рибоводства з мінімальними витратами праці та коштів. Визначення ступеню вивченості питання.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки 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
1	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
2	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
3	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
4	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
5	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
6	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
7	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		

7. Дата видачі завдання _____ 28.10.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	28.10.19 – 11.11.19		
2	Аналіз методів підвищення рибопродуктивності водойм, механізації роздачі кормів, внесення добрив і вапнування ставів. Написання другого, третього та четвертого розділів магістерської роботи.	12.11.19 – 24.11.19		
3	Рубіжна атестація	22.11.19		
4	Аерація водойм, механізація облову ставків, транспортування сперми, ікри та риби. Написання п'ятого, шостого та сьомого розділів магістерської роботи.	25.11.19 – 04.12.19		
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	05.12.19 – 06.12.19		
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	07.12.19 – 09.12.19		
7	Перевірка роботи зав. Кафедрою			
8	Отримання рецензії			
9	Перевірка роботи на плагіат			
10	Підготовка презентації			
11	Попередній захист роботи на кафедрі			
12	Надання роботи до деканату			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студент _____ Ставнічук О.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Матвієнко Т.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ СТАВОВИХ ГОСПОДАРСТВ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ МЕХАНІЗАЦІЇ

Ставнічук О.Ю., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Побудовані ще в минулому столітті рибницькі господарства, потребують модернізації, запровадження новітніх ресурсноощадних технологій та новітніх підходів аквакультури. Українська аквакультура сьогодні знаходиться у стадії реформації. Інтеграційні процеси вже зараз змушують суб'єктів аквакультури негайно переходити на нові етапи господарювання: від пострадянської адміністративної системи до європейської ліберальної, від екстенсивних технологій до ефективних енергозберігаючих, від планової економіки до ринкової.

Посилення державної уваги потребує зміцнення матеріально – технічної бази рибного господарства. Це стосується насамперед відновлення та створення нових потужностей з централізованого виготовлення та постачання рибницьким підприємствам спеціалізованих засобів механізації й автоматизації трудомістких процесів, потужної землерийної техніки, машин для перевезення живої риби на далеку відстань, обладнання для інкубаційних цехів, спецвзуття, одягу, засобів малої механізації, контролю риб, профілактики хвороб та лікування, а також технологічних ліній з переробки риби, її зберігання тощо. Виготовлення цих засобів та обладнання можна було б налагодити на вітчизняних промислових підприємствах.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 79 сторінках, містить 30 рисунків, 2 таблиці, 68 літературних джерела.

Ключові слова: рибне господарство, засоби механізації, інкубаційні цехи, перевезення живої риби.

Summary

PROSPECTS OF IMPROVEMENT OF THE FISH PRODUCTIVITY OF THE STOCK HOLDINGS BY THE IMPLEMENTATION OF MECHANIZATION METHODS

Stavnichuk O.Y., Master of the Water bioresources and aquaculture department

Built in the last century, fisheries require modernization, the introduction of the latest resource-saving technologies and the latest approaches to aquaculture. Ukrainian aquaculture is undergoing a reformation today. Integration processes are now forcing aquaculture entities to immediately move to new stages of management: from the post-Soviet administrative system to the European liberal one, from extensive technologies to efficient energy-saving ones, from a planned economy to a market economy.

Strengthening of state attention requires strengthening of the logistical base of fisheries. This concerns, first and foremost, the restoration and creation of new facilities for the centralized production and supply of specialized means of mechanization and automation of labor-intensive processes, powerful earthmoving machinery, machines for long-distance transportation of live fish, equipment for hatching shops, special footwear, clothing and clothing fish, disease prevention and treatment, as well as processing lines for fish processing, storage, etc. Manufacture of these tools and equipment could be arranged at domestic industrial enterprises.

Structure and scope of work. The master's thesis is presented on 79 pages, contains 30 drawings, 2 tables, 68 literary sources.

Keywords: fisheries, mechanization tools, hatchery shops, live fish transportation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У РИБНИЦТВІ.....	9
2 МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ ВОДОЙМ.....	13
2.1 Меліоративні методи.....	14
2.2 Фізико – хімічні методи.....	17
2.3 Біологічні методи.....	21
3 МЕХАНІЗАЦІЯ РОЗДАЧІ КОМБІКОРМІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РИБИ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ.....	23
3.1 Роздача комбікормів личинкам, молоді, цьоголіткам і товарному коропу при вирощуванні в ставках.....	23
3.1.1 Роздача комбікормів при підрощуванні личинок коропових риб.....	24
3.1.2 Роздача комбікормів і кормосумішей при вирощуванні молоді та більш старших вікових груп коропових риб.....	25
3.2 Роздача комбікормів при вирощуванні різних вікових груп коропових, лососевих, осетрових, вугрових в індустріальних рибних господарствах.....	31
3.2.1 Роздача комбікормів в період підрощування личинок і молоді риб.....	31
3.2.2 Роздача комбікормів або кормосумішей при вирощуванні риби в садках і басейнах.....	33
4 МЕХАНІЗАЦІЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ І ВАПНУВАННЯ СТАВІВ.....	38
4.1 Засоби механізації по удобренню ставків.....	39
5 МЕХАНІЗАЦІЯ ВИДАЛЕННЯ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ.....	41
5.1 Меліоративні роботи.....	42
6 МЕТОДИ ТА ПРИСТРОЇ ДЛЯ АЕРАЦІЇ ВОДОЙМ.....	44
7 МЕХАНІЗАЦІЯ ОБЛОВУ СТАВКІВ, ТРАНСПОРТУВАННЯ СПЕРМИ, ІКРИ, ЛИЧИНОК, МОЛОДІ, ТОВАРНОЇ РИБИ ТА ВИРОБНИКІВ.....	50

7.1	Механізація облову ставків. Сортування.....	54
7.2	Пристрої для сортування риби та вимоги до них.....	56
7.3	Транспортування риби, ікри та сперми.....	63
7.4	Правила перевезення живої риби і заплідненої ікри.....	71
	ВИСНОВКИ.....	72
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	74

ВСТУП

Протягом останнього століття в Україні – основною формою рибництва є ставкова аквакультура. Сьогодні технологія вирощування риби в ставках є найбільш консервативною, простою та доступною для широкого загалу. Однак, саме цей фактор загальнодоступності і є, мабуть, першопричиною занепаду вітчизняної аквакультури. [1]

Побудовані ще в минулому столітті рибницькі господарства, потребують модернізації, запровадження новітніх ресурсноощадних технологій та новітніх підходів аквакультури. Українська аквакультура сьогодні знаходиться у стадії реформації. Інтеграційні процеси вже зараз змушують суб'єктів аквакультури негайно переходити на нові етапи господарювання: від пострадянської адміністративної системи до європейської ліберальної, від екстенсивних технологій до ефективних енергозберігаючих, від планової економіки до ринкової. [1]

Посилення державної уваги потребує зміцнення матеріально – технічної бази рибного господарства. Це стосується насамперед відновлення та створення нових потужностей з централізованого виготовлення та постачання рибницьким підприємствам спеціалізованих засобів механізації й автоматизації трудомістких процесів, потужної землерийної техніки, машин для перевезення живої риби на далеку відстань, обладнання для інкубаційних цехів, спецвзуття, одягу, засобів малої механізації, контролю риб, профілактики хвороб та лікування, а також технологічних ліній з переробки риби, її зберігання тощо. Виготовлення цих засобів та обладнання можна було б налагодити на вітчизняних промислових підприємствах. [1]

Метою роботи є оцінка організації праці та впровадження найбільш досконалої, науково обгрунтованої технології виробництва за рахунок механізації та забезпечення отримання продукції рибоводства з мінімальними витратами праці та коштів.

1 МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ У РИБНИЦТВІ

Інтенсифікація ставкового рибництва і розвиток нових індустріальних методів нерозривно пов'язані з механізацією і часткової автоматизацією найважливіших технологічних процесів. [2]

При промислових методах рибництва велике значення набуває загальна механізація і часткова автоматизація найважливіших виробничих процесів, що дозволяє:

- підвищити продуктивність праці;
- знизити витрати фізичної праці і потреба в робочій силі;
- усунути шкідливі для робітників процеси;
- знизити витрати праці на одиницю продукції.

При механізації виробничих процесів повинні бути максимально використані і застосовані стандартне обладнання та механізми, що випускаються серійно заводами рибної та інших галузей промисловості. [3]

Під механізацією розуміється використання машин і механізмів в рибоводних процесах. У сучасному індустріальному господарстві повинні бути механізовані такі виробничі процеси:

- вилов товарної риби, її сортування і облік;
- вилов рибопосадкового матеріалу, його сортування та облік;
- завантаження і вивантаження риби в транспортні ємності і зимувальні комплекси;
- годівля молоді та дорослої риби в басейнах, садках і ставках;
- профілактична обробка і лікування рибопосадкового матеріалу;
- внесення мінеральних і органічних добрив у ставки;
- вапнування ложа ставків;
- викос жорсткої рослинності і її видалення;
- вивантаження риби з басейнів і кошів;
- погрузка її в транспортні засоби;
- внутрішньогосподарське транспортування живої риби, вантажів і вантажно-розвантажувальні роботи;
- насичення води киснем (аерація і оксигенація).

Механізоване рибоводне обладнання повинно бути представлено наступними основними пристроями і спорудами:

- кормороздавачі;
- очеретокосарки;
- вантажопідйомні механізми (крани, навантажувачі, тельфери і ін.);
- механізовані склади, бункери;
- автотранспорт для кормів, добрив і ін. ;
- аератори різних типів;
- інкубаційні апарати; прилади для гідрохімічних та інших аналізів;
- обладнання для санітарної обробки риби і рибоводних ємностей;
- інше рибоводне обладнання для рибоводних підприємств.

Механізація повинна забезпечувати підвищення рибопродуктивності водоїм шляхом своєчасного проведення меліоративних робіт, добрива, облова ставків, басейнів, садків, сортування риби, зниження відходу риби (своєчасна аерація, оксигенація при дефіциті кисню), скорочення втрат корму при багаторазовій механічній годівлі. [3]

При басейновому і садковий методах вирощування риби рівень механізації набагато вище, ніж при ставковому вирощуванні. Процес механізації необхідно постійно вдосконалювати, при цьому слід створювати якісно нові технічні засоби. [1]

Робилися неодноразові спроби переходу від окремих машин до створення комплексу механізованих і автоматизованих ліній і систем із застосуванням маніпуляторів, мікропроцесорної техніки для повної механізації і автоматизації основних технологічних процесів. [1]

Механізація підрозділяється на окремі види, а саме:

- мала механізація – застосування інструментів, застосування механізмів з приводами (наприклад, лебідки);
- часткова механізація – використання окремих машин в робочому процесі (наприклад, підйом риби з уловлювача);
- повна механізація – система машин-підйомників, сортування, засобів транспортування, автоматичних ваг;
- комплексна механізація – механізація всього робочого процесу з включенням допоміжних процесів (знаходиться в процесі розробки). [1]

Основою комплексної механізації в аквакультури є: - забезпечення повної механізації всіх виробничих процесів:

- висока продуктивність праці та мінімальна вартість робіт;
- зниження питомої матеріало- та енергоємності робочих процесів;
- впровадження прогресивної технології з скороченням числа операцій і зменшенням кількості застосовуваних машин;
- впровадження змінного навісного технологічного устаткування; - впровадження технологічного обладнання, запозиченого з суміжних галузей народного господарства. [4]

Під автоматизацією розуміється застосування систем машин з автоматически регулюванням і управлінням. Автоматизація може бути наступних видів:

- часткова – годівниця з реле часу, яке за заданою програмою періодично включає механізми;
- повна – застосування автоматизованих систем механізмів;
- комплексна (системна за допомогою ЕОМ) – об'єднання виробничих процесів за допомогою автоматичних систем, включаючи підготовку і управління виробництвом. [4]

Для реалізації високих ступенів автоматизації необхідні наступні умови:

- високий рівень науки і техніки, особливо електроніки, вимірно – регулюючої техніки, а також відповідна кваліфікація обслуговуючого персоналу;
- потокове виробництво з широкою спеціалізацією і концентрацією, планомірним обслуговуванням і ремонтною базою;
- регулярне матеріально – технічне постачання матеріалами стабільної якості для забезпечення безперервності процесу і виключення браку і простоїв. [5]

Засоби механізації повинні відповідати наступним вимогам:

- 1) мати оптимальну продуктивність;
- 2) не травмувати живу рибу;
- 3) мати максимальну тривалість експлуатації (надійність, зносостійкість, ремонтоспособність, стійкість до корозії машин і механізмів);

4) відповідати правилам техніки безпеки і вимогам гігієни праці (необхідно виключити можливість нещасних випадків і травм, тобто має бути забезпечена безпека праці);

5) володіти простотою обслуговування (можливість управління однією людиною, можливість швидкого освоєння навичками обслуговування, не вимагати особливого контролю);

6) відповідати цілям рибництва;

7) мати невисоку енергоємність і матеріаломісткість;

8) мати невеликі габаритні розміри і масу, транспортабельність конструкції, особливо переносних установок. [6]

В умовах механізованого господарства істотно підвищуються вимоги до кваліфікації працівників, які повинні володіти більшою оперативністю і вправністю. Для роботи механізмів джерело електропостачання повинно бути достатнім і безперервним. При проведенні земляних робіт використовується важка землерийна техніка: бульдозери, драглайни, екскаватори, скрепери, грейдери та ін. При вирощуванні риби більшість процесів повинні бути механізовані в першу чергу – це облов ставків, басейнів, кошів.

2 МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ ВОДОЙМ

Рибопродуктивністю водойм можна управляти свідомо з метою вилучення максимально можливої продукції без нанесення шкоди водній екосистемі. Засоби впливу на водойму можна розділити на три категорії: меліоративні, хіміко-фізичні, біологічні. [53]

Меліоративні роботи пов'язані зі створенням в водоймах умов, які сприятимуть отриманню великої корисної продукції людиною протягом тривалого часу. До такого роду робіт відносять будівництво рибоходів на водосховищах, меліорацію прибережної зони, спорудження водоймищ різних конструкцій, створення штучних нерестовищ, розчищення озер від сплавини, огорожу водойм від шкідливих стоків. Всі ці заходи підвищують так звану рибопродуктивність водойми. [53]

Важливим засобом меліорації є літування ставків. Ставки залишаються без води на рік і більше. Їх повністю осушують, дно переорюють і засівають сільськогосподарськими культурами: викоовсяною сумішшю, овочевими (картоплею, томатами) або баштанними культурами. [53]

Хіміко-фізичний вплив на водойму полягає в застосуванні органічних і мінеральних добрив з метою підвищення його природної кормової бази. Як мінеральні добрива найчастіше вносять солі фосфору, азоту, калію і оксид кальцію. При цьому виходячи з того, що ці речовини будуть стимулювати харчовий ланцюг фітопланктон - зоопланктон, зообентос - риба. Внесення мінеральних речовин можливо тільки при строгому контролі

за їх вмістом у воді. Аналіз проводять за добу до внесення добрив і за отриманими даними розраховують норму внесення. Для рівномірного насичення води основними біогенними їх слід вносити часто і малими дозами. [54]

До біологічних методів впливу на екологічну систему водойм з метою збільшення її продуктивності можна віднести акліматизацію харчових організмів, штучне створення іхтіофауни. [54]

Найбільш чуйні до біологічних методів невеликі ставки і водосховища.[54]

Для підвищення продуктивності на них використовують спільне вирощування риб з різним спектром харчування, вирощування на рибоводних водоймах водоплавної птиці або нутрій. [54]

2.1 Меліоративні методи

Під рибогосподарської меліорацією мається на увазі група технічних меліорацій, що поліпшують природні умови водойм з метою найбільш ефективної експлуатації цих водойм. Виходячи з цієї мети, всі меліоративні заходи він ділив на дві групи:

- заходи щодо поліпшення умов у водоймах для кормових гідробіонтів і риб;
- заходи щодо поліпшення умов облову водойм. [55]

За характером і тривалості впливу на водойму меліоративні заходи поділяються на корінні і поточні. [55]

Всі заходи рибогосподарської меліорації поділяються на корінні, що призводять до глибоких змін режиму водойми, вплив яких розраховане на тривалий період часу і на поточні, що вимагають систематичного (щорічного) повторення. [55]

До корінних заходам щодо поліпшення гідрологічного режиму озер відноситься будівництво гідротехнічних споруд для підвищення рівня води в озері, що, в свою чергу, дозволяє ефективно проводити поточну меліорацію.[55]

При меліорації на озерах, розташованих в посушливих районах, де основним елементом харчування водойм є атмосферні опади, споруджують низьконапірні дамби з водорегуляторамі. У багатоводні роки дамби, побудовані на озерах, розташованих в низинах і балках, сприяють підтримці високого рівня води. Розташовані поруч аналогічні по природному гідрологічному режиму, але не зарегульовані озера в однаковій кліматичній обстановці сильно висихають, заростають і стають непридатними для товарного рибництва. [55]

До заходів корінної меліорації відносяться роботи по поглибленню малих мілководних заморних озер за допомогою земснарядів. Поглиблення приблизно 12-15% в

поєднанні з аерацією дозволяє створювати своєрідну зимувальну яму, забезпечуючи якісну зимівлю вирощуваної риби. [55]

При очищенні ложа потрібно стежити за тим, щоб не було надмірного поглиблення, яке може привести, особливо в евтрофних озерах, до утворення стратифікації водних мас, в результаті чого в придонних шарах можуть утворюватися заморні зони. [56]

Збільшення середньої глибини озера до 3,5-4 м сприяє продукуванню зоопланктону, тим самим покращуючи забезпеченість їжею планктоноядних риб і підвищуючи вміст кисню в воді. [56]

Видалення чагарника, дрібнолісся по берегах озер і затонулих дерев входить в комплекс корінних заходів меліорації. Для цих робіт застосовують спеціальні машини та механізми, що використовуються в сільському господарстві і іригаційному будівництві. Чагарник і лісову поросль видаляють куцорізами, навішали на трактори в болотному виконанні. На невеликих озерах затонулі дерева витягають за допомогою троса, трактора і катери. Цю роботу можна проводити взимку, піднімаючи топляки на лід лебідками. [56]

До корінних заходів меліорації озер відноситься видалення аборигенної низькопродуктивної іхтіофауни із застосуванням іхтіоцидів, радикально змінюють структуру іхтіоценоза. Іхтіоциди - це хімічні речовини, що використовуються для знищення малоцінних риб, небажаних в керованих озерних господарствах. Іхтіоциди повинні бути токсичні для малоцінних риб, не чинити шкідливої дії на корисну флору і фауну меліорованих озер, не накопичуватися в донних відкладеннях і мати короткий період розпаду. Вони повинні бути нешкідливими для людей і теплокровних тварин. [57]

Промислову меліорацію проводять на всіх категоріях озер товарних рибгоспів. Біологічні обґрунтування цього виду меліоративного впливу викликані тим, що в незаморних озерах при складному складі місцевої іхтіофауни тугорослі види риб досить неефективно використовують кормову базу: окунь, плотва, йорж, верхівка, краснопірка, голянь, уклея, ротан в 2-6 разів менш ефективно використовують їжу на приріст іхтіомаси в порівнянні з коропом, щукою, пелядью, іншими сиговими і рослиноїдними рибами. Пригнічувати тугорослих небажаних риб можна інтенсивним виловом всіх вікових груп, що перевищує 75% від іхтіомаси, типовою для конкретного озера. [58]

Інтенсивний вилов місцевих малоцінних видів риб в малих озерах здійснюють за допомогою великих (понад 1000 м) мілковічкових (з вічком 8-10 мм) неводів, що працюють за схемою тотального облову. Промислова меліоративна підготовка озер підвищує ефективність вирощування товарної риби, виробників і садівного матеріалу. [59]

В основному меліоративні заходи можна розділити на:

- спорудження водорегулюючих гребель, на озерах (заморних, незаморних) з метою поліпшення водного режиму, підвищення продуктивності та вилову вирощеної риби;

- прокопування каналів між озерами для поліпшення гідрологічного режиму, зниження солоності вод, поліпшення міграцій риби (місцевих і вирощуваних);
- шлюзування заплавних озер, стариць для отримання додаткового приросту товарної іхтіомаси або виробництва рибопосадкового матеріалу;
- днопоглиблення озер земснарядами. Видалення сплавини, капітальне (первинне) розчищення дна озер від затоплених дерев, каменів та інших предметів, що заважають лову риби;
- лісопосадки в береговій зоні озер для поліпшення гідрологічного режиму та підвищення концентрації комах. [59]

2.2 Фізико – хімічні методи

Добриво ставків є однією з ефективних форм інтенсифікації та дозволяє значно збільшити вихід рибної продукції з водойми за рахунок розвитку природної кормової бази, поліпшення умов утримання риби. Біогенні елементи, що містяться в добривах, дозволяють прискорити процес розвитку бактерій і фітопланктону, масового збільшення їх споживачів – зоопланктону і бентосу. Крім цього, фітопланктон покращує кисневий режим ставків. [60]

Для добрива ставків використовують мінеральні, органічні і зелені добрива. У ставки слід вносити тільки ті біогени, яких недостатньо в воді та ґрунті ставка. Потреба в добриві визначають на підставі хімічного аналізу води і ґрунту. [60]

Основними видами мінеральних добрив є фосфорні, азотні, калійні і кальцієві. [60]

Найдешевшими є фосфорні. Вони постачають в ставок фосфор, який витрачається на побудову скелета риби, а також в процесі м'язової і нервової діяльності на освіту плазми крові, білків, вуглеводів. Фосфор також необхідний бактеріям і фітопланктону для побудови їх клітин, стимулює розвиток азотфіксуючих бактерій, м'якої водної рослинності. З фосфорних добрив в рибництві застосовують фосфоритне борошно, преципітат. [61]

У рибоводних господарствах найбільш широко застосовується простий і подвійний суперфосфат. При внесенні в ставки фосфорні добрива розчиняють у воді (з розрахунку 1:20). Отриманий розчин вносять рівномірно по всій поверхні ставка. Ефективність від внесення суперфосфату вище, якщо його проводити частинами, доводячи концентрацію фосфору у воді до 0,5 мг/л. [62]

Як азотні добрива в рибництві застосовують аміачну селітру, аміачну воду, сульфат амонію, хлористий амоній, сечовину. Азотні добрива поставляють в ставки пов'язані сполуки азоту, в яких потребує більшість мікроорганізмів і водоростей. Азот входить до

складу білків. Таким чином, азотні добрива також як і фосфорні, покращують розвиток кормової бази і кисневий режим ставків. Розвиток же синьо-зелених і нитчастих водоростей пригнічується. Азотні добрива рекомендується вносити в воду навесні до початку активного включення в круговорот біогенних елементів. При використанні азотних добрив слід підтримувати за допомогою азотних добрив концентрацію у воді азоту в межах 2 мг/л. [62]

Як кальцієві добрива найбільш часто використовують гашене і негашене вапно, крейда, гіпс, доломіт. Вапнування проводять в ставках з кислим та слаболужним середовищем. Іони кальцію сприяють посиленню процесів гідролізу органічних речовин, зменшують кількість вільної вуглекислоти, знижують адсорбційну здатність мулу, беруть участь в побудову скелета гідробіонтів. Навесні проводять вапнування ставків по воді негашеним вапном в дозі 100-150 кг/га. При вапнуванні ставків скорочується цвітіння води, поліпшується газовий режим. Негашене вапно вносять також восени по вологому ложу ставу. Перед її внесенням рекомендується проводити боронування або культивування ложа. [63]

Таблиця 3.1 – Норми внесення гашеного вапна в водойму, кг/м²

рН	Характер дна		
	Глиняні та суглиняні	Супісчані	Піщані
1	2	3	4
Менше 4	0,42	0,22	0,18
4,0-4,5	0,32	0,17	0,15
4,51-5,0	0,27	0,15	0,12
5,01-5,5	0,17	0,12	0,07

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
5,51-6,0	0,12	0,7	0,05
6,01-6,5	0,7	0,5	0,02

Як калійні добрива застосовують хлористий і сірчаноокислий калій, а також золу. Калійні добрива викликають бурхливий розвиток м'яких підводних і надводних рослин, сприяють розвитку фітопланктону. Калій регулює вуглеводний і білковий обмін, сприяє опірності до впливу низьких температур, підтримує нормальний стан клітин тканини. Калійні добрива краще застосовувати спільно з азотно – фосфорними. [63]

Ефективність дії мінеральних добрив оцінюється за допомогою угноувального коефіцієнта, який показує витрата добрив на 1 кг приросту риби, отриманого за рахунок

добрив. При удобренні ставків важливе значення має оптимальне співвідношення азоту і фосфору, що становить в залежності від рибоводно зони 4 : 1 – 8 : 1. Надлишок або нестача добрив негативно позначається на всіх життєвих процесах водойми, тому їх треба вносити тільки на підставі даних гідрохімічних і гідробіологічних досліджень. У південних районах валова первинна продукція фітопланктону повинна досягати 8-12 мг/л кисню за добу, в центральних і північних - 5-8 мг/л за добу. На цьому рівні її слід підтримувати протягом усього вегетаційного періоду. [64]

У рибоводно практиці часто використовують комплексні мінеральні добрива, які містять в собі фосфор, азот і калій в різних співвідношеннях: амофос, діаммофос, нітрофоска, калійна селітра, нітрофос, нітроамофоска, суперфоска. При нестачі в екосистемі водойми окремих життєво-важливих мікроелементів доцільно поповнювати їх запаси, вносячи їх разом з основними біогенними елементами. [65]

Мінеральні добрива найкраще вносити в ставок по воді. Їх попередньо розчиняють в ємності з водою, а потім з човна розподіляють по всій поверхні ставка. Недоцільно вносити мінеральні добрива на дно ставка, тому що донні відкладення інтенсивно їх поглинають і на тривалий час пов'язують поживні речовини добрив, а вищі рослини використовують їх для свого зростання. Корисне дробове внесення добрив - через декаду, а в деяких випадках і частіше. Великі дози добрив, внесені в один прийом, можуть пришнечувати розвиток бактерій, а внесення дрібними порціями, через невеликі проміжки часу надає найкраще дію на розвиток бактерій і планктону, забезпечуючи їх рівномірний розвиток. [66]

Строки внесення мінеральних добрив у ставки:

- в нерестові ставки азотно-фосфорні добрива вносять по воді в кількості 30-40 кг/га відразу після заповнення ставка, потім повторюють внесення 1-2 рази з інтервалом 2-3 дів;

- в малькові ставки добрива вносять за 10-12 днів до посадки личинок. Перші 2-3 дні щодня, потім - через 7-10 днів. Разова доза внесення - 30-40 кг/га;

- в вирощувальні ставки добрива вносять за 7-10 днів до зариблення личинками і потім перед початком годування риби. За сезон їх вносять 5-8 разів. Разова доза: 50-25 кг аміачної селітри і 50-25 кг суперфосфату на 1 га;

- в нагульних ставках добрива вносять до початку інтенсивного цвітіння води раз в тиждень, а потім раз в 10-15 днів, скорочуючи дози в 2 рази. Дози внесення мінеральних добрив ті ж що і в вирощувальних ставках. Всього за сезон добрива вносять 6-10 разів. [66]

З органічних добрив в ставковому рибництві застосовують гнойову рідину, пташиний послід, фекалії, торф, різні компости, наземну та водну рослинність. Вони містять майже всі елементи періодичної системи. Недоліком цих добрив є підвищений вміст органічної речовини, для окислення якого потрібна велика кількість розчиненого у

воді кисню. Органічні добрива, також як мінеральні, підсилюють розвиток бактерій, фіто- і зоопланктону, а також бентосних організмів. [67]

Одним з кращих органічних добрив є добре перепрілий гній. [68]

Вносять гній зазвичай восени по ложу ставу купами з подальшою культивацією удобреному площі навесні. На 1 га ложа ставка вносять не більше 2 т гною. Приблизно також вносять і компости, приготовані з господарських покидьків, торфу, водної рослинності, золи. Норма їх внесення – 4 т/га. Органічні добрива рекомендується вносити в ставки, розташовані на піщаних, супіщаних і глинистих ґрунтах. [69]

Як зелені добрива використовують вищу водну рослинність ставків або спеціально оброблені культури. Скошену рослинність вялять, потім збирають в снопи або ущільнені купи і розміщують по урізу води. По закінченню 7-10 днів залишки рослин прибирають з водойм. Розкладання рослинності сприяє розвитку бактерій, водоростей, які є їжею зоопланктону. Норма внесення підв'яленої рослинності коливається 2-6 т/га. [70]

Однією з форм добрива ставків є сидерація, що застосовується частіше в нерестових, малькова і вирощувальних ставках: ложе ставків до їх залиття засівається злаковими або бобовими культурами, які в залитих ставках розкладаються і сприяють розвитку природної кормової бази. [71]

2.3 Біологічні методи

Всім видам тварин, у тому числі і промисловим риbam, властива певна, загальна величина смертності популяції, різна у різних видів і природно коливається в деяких межах. Якщо ця загальна величина смертності буде перевищена, тобто популяція не зможе її компенсувати відтворенням, то більш-менш швидко популяція зникне. Загальна смертність промислових риб складається з смертності в результаті вилову і смертності від інших причин: ворогів, впливу абіотичних умов або старості. [72]

Отже, скорочуючи смертність від інших причин, так званих природних, людина може підвищити величину уловів. Тому одним з розділів меліорації водойм, яка ставить своїм завданням підвищення їх продуктивності, є біотична меліорація, яка передбачає в якості одного із заходів обмеження впливу хижаків на популяцію промислових риб. Як відомо, риба служить об'єктом харчування різноманітних організмів. [73]

Потенційні можливості підвищення продуктивності водойм шляхом біотичної меліорації дуже великі. Однак при цьому треба мати на увазі, що ті зв'язки, які складаються в природі, вельми складні і багатобічні і управління цими зв'язками шляхом регуляції чисельності тих чи інших організмів вимагає глибокого знання цих зв'язків. Бо дуже легко, виключивши якийсь вид, наприклад хижака, з харчових зв'язків в

співтоваристві, тим самим зняти вплив цього хижака не тільки з промислового виду, але і з тих видів, що живляться тими ж кормами, але є непромисловими. В результаті продуктивність стада промислового виду не збільшиться, а зменшиться. Вилучення будь-якого хижака, що виконує «санітарні» функції, може нерідко привести до спалаху епізоотії, яка знищує значну частину популяції промислового виду. [73]

Добре відомо, якої шкоди місцями було завдано сільському господарству, коли проводилося поголовне знищення всіх хижих птахів і дійсно приносять шкоду, таких, як яструб великий і болотний лунь, і корисних мишеїдів і споживачів комах, таких, як луговий лунь, боривігер, кобчик і ін. [74]

3 МЕХАНІЗАЦІЯ РОЗДАЧІ КОМБІКОРМІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РИБИ, ВИГОТОВЛЕНИХ ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

3.1 Роздача комбікормів личинкам, молоді, цьоголіткам і товарному коропу при вирощуванні в ставках

Досвід експлуатації новітніх кормооброблюючих машин та обладнання свідчить про те, що найбільший ефект досягається при комплексній механізації всіх процесів обробки кормів та забезпечення принципу поточності в організації робіт. [12]

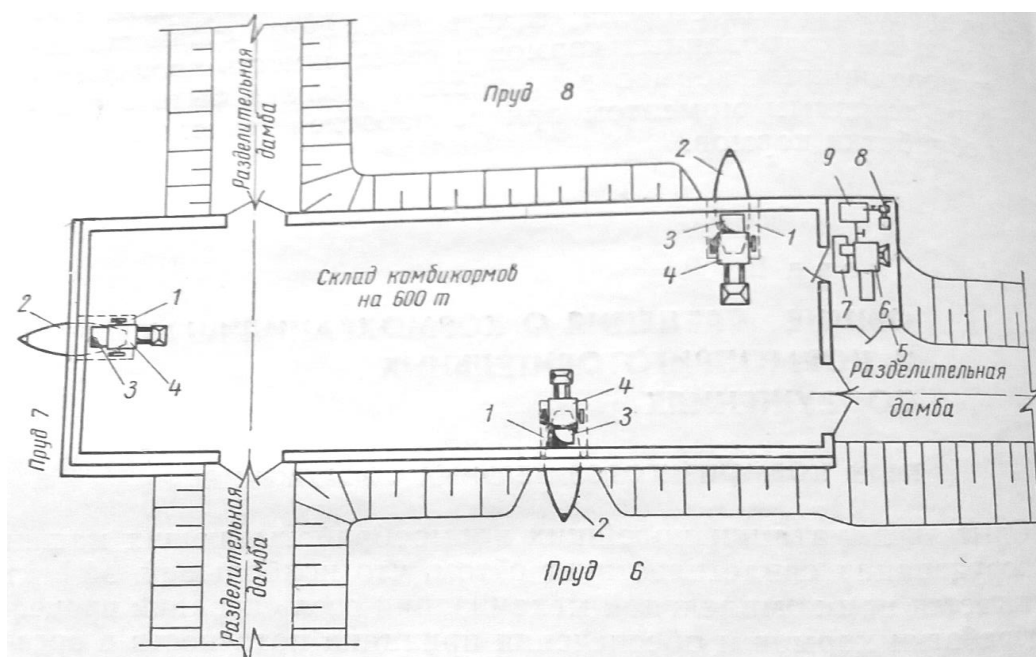


Рис. 1 – Склад кормів із кормоприготувальними майданчиками в рибоводному господарстві: 1 – бонітувальний канал (під складом), 2 – човен для розвозки кормів, 3 – люк для завантаження човна, 4 – розчинозмішувач, 5 – ділянка приготування рослинної пасти, 6 – подрібнювач кормів, 7 – чан для пасти, 8 – насос, 9 – водонапірний бак. [12]

Принцип поточності може бути здійсненим при наявності відповідній прийнятому технологічному процесу системи взаємопов'язаних машин, розміщених в будівлі в такій послідовності, при якій забезпечується послідовність виконання операцій. Таким чином, для здійснення комплексної механізації та автоматизації процесу приготування корму в господарстві необхідно зосередити їх в спеціальних кормоприготувальних цехах, зблокованих з кормосховищем (рис. 1).

Основну масу рибної продукції рибні господарства отримують при інтенсивному вирощуванні коропових риб в ставках, починаючи з личинки до товарної маси на другий

або третій рік вирощування, в основному за рахунок використання комбікормів і кормосумішей. [15]

3.1.1 Роздача комбікормів при підрощуванні личинок корошових риб

Підрощування личинок риб до життєздатної стадії з використанням стартових комбікормів в основному проводять в невеликих ставках (нерестові) і в пластикових лотках різної конфігурації, де створюються великі щільності посадки і термін підрощування, як правило, проходить протягом 10-14 діб до маси 15-30 мг, а потім підрощену личинку пересаджують в вирощувальні ставки з менш щільною посадкою. [16]

Роздачу стартових комбікормів як в ставках, так і в лотках в період підрощування здійснюють в основному вручну.

Добову норму дрібної, пилоподібної фракції комбікорма, призначеної на кожне годування, роздають вручну по воді ставка, бажано з південного боку, на відстані 1 - 2 метри від урізу води дрібними порціями і так, щоб комбікорм розсіявся по поверхні води. Не можна допускати комкування комбікормів. [17]

В лотках роздачу комбікормів при кожному годуванні виробляють ближче до його стінки, відступивши 20 – 30 см вручну. Комбікорм, що потрапив на поверхню води, швидко розбігається тонкою плівкою без утворення грудок або грудочок і довго тримається на ній. При набуханні частинки корму починають повільно тонути і в першу чергу це роблять великі фракції. Личинка частки корму добре бере як з поверхні води, так і в товщі води і навіть з дна водойми. [18]

Механізми для роздачі кормів для підрощування личинок риб розроблені недостатньо. [18]

3.1.2 Роздача комбікормів і кормосумішей при вирощуванні молоді та більш старших вікових груп корошових риб

У перші дні після зариблення вирощувальних ставків личинкам коропа згодовують комбікорми дрібних фракцій відповідно до добових норм і розміру часток. [19]

Годівлю проводять з човна вручну на відстані до 5 м від урізу води з південного боку ставу. Роздачу корму проводять по поверхні води з рухомого човна. [19]

При досягненні молоддю середньої маси 5 – 6 г комбікорму роздають механізованим способом або вручну з берега ставка рухомого трактора - кормороздавача. [19]

Після зариблення нагульних ставків і в період інтенсивної годівлі товарного коропа в основному використовують механізовані і автоматизовані способи роздачі кормів. [19]

Для роздачі комбікормів на різних площах ставків використовуються плаваючі кормороздавачі різних конструкцій з бункерами різної місткості, встановлені на одиночних човнах, катамаранах або тримаранах, двигуни човнів встановлені в кормовій або середній частині виробу. [19]

Кормороздавачі підрозділяються на пристрої для роздачі сухих гранульованих комбікормів, тістоподібних і комбінованих, і пристрої роздачі сухих гранульованих комбікормів і тістоподібних кормосумішей. [19]

Сухі гранульовані комбікорми завантажуються в бункери одного човна, катамарана або тримарана і рухаються по поверхні води по розмічених кормових «доріжках» шириною 10 – 15 м і довжиною, лінії якої створюються в залежності від розміру ставка, а корми подаються через спеціальні кормопроводи. [19]

Принципові типи кормороздавачів для роздачі сухих гранульованих комбікормів представлені на рисунках 3.2, 3.3, 3.4, які можуть змінюватися на більш вдосконалені і нові системи в результаті технічного прогресу. [19]

Кормороздавач (рис. 3.2) такого типу призначений для внесення в зарибнені водойми гранульованих і розсипчастих комбікормів і зерна в світлий час доби. Складається з катамарана, на якому змонтовані: бункер, силова установка з дизельним станційним двигуном, рушій – гребне колесо. Видача комбікорму – за допомогою трьох шиберів. [19]

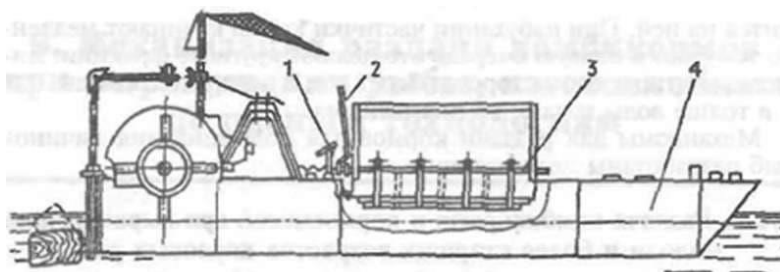


Рис. 3.2 – Кормороздавач КРЗ-1: 1 — педаль; 2 — важіль;
3 — вивантажувальні вікна; 4 — корпус

Кормороздавач (рис. 3.3) призначений для роздачі сухих гранульованих комбікормів по кормовим «доріжках».

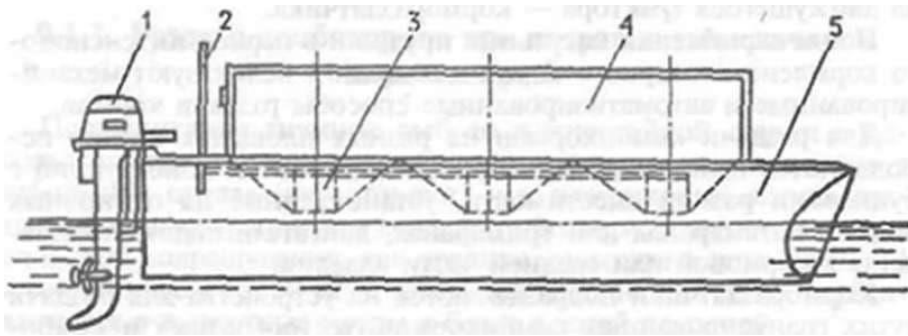


Рис. 3.3 – Кормороздавач СКР-1,5: 1 — підвісний двигун; 2 — важіль;
3 — заслонка; 4 — бункер; 5 — понтон

Кормороздавач (рис.3.4) такої конструкції призначений для роздачі сухих гранульованих комбікормів в ставках площею до 100 га.

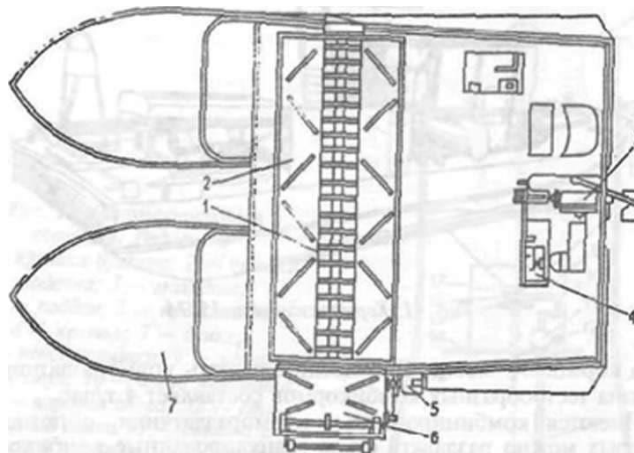


Рис. 3.4 – Універсальний кормороздавач АКУ-2:
1 – скребковий транспортер; 2 – бункер; 3 – основний двигун; 4 – гідронасос; 5 –
гідро двигун; 6 – розвантажувальний пристрій; 7 – човни типу – Казанка

Розроблено ряд конструкцій для роздачі тістоподібних комбікормів. У таких типах кормороздавачів тістоподібні кормосуміші готуються безпосередньо в кормороздавачах, де змонтовані механізми для їх приготування. Типовий кормороздавач для приготування і роздачі тістоподібних кормів представлений на рис. 3.5. [20]

Цей кормороздавач (рис. 3.5) використовується в ставках площею понад 100 га з роздачею корму по кормовим місцях. Готова тістоподібна суміш помішується в ковші – накопичувачі, доза якого накопичується за період переходу від одного до іншого кормового місця. Продуктивність кормороздавача і роздача тістоподібних комбікормів становить 4 т / год.

Є комбіновані кормороздавачі, за допомогою яких можна роздавати сухі гранульовані комбікорми, готувати і роздавати тістоподібні і комбіновані кормосуміші (рис. 3.6). [21]

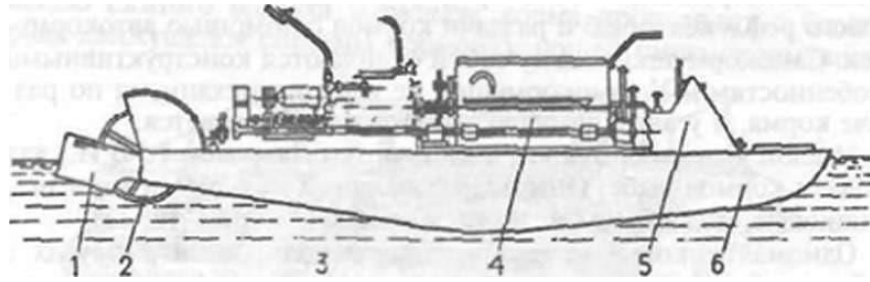


Рис. 3.5 – Агрегат кормороздачі ПД: 1 – кермо; 2 – гребне колесо; 3 – двигун; 4 – бункер; 5 – пульт управління; 6 – корпус

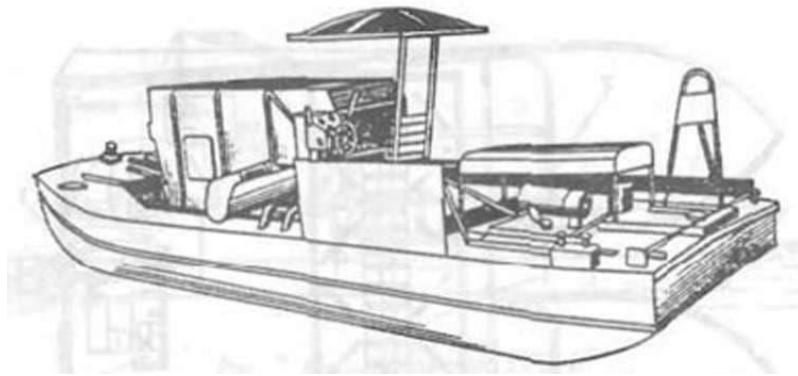


Рис. 3.6 – Кормороздавач 1507А

У цьому кормороздавачі (рис. 3.6) є механізми і пристосування для виготовлення тістоподібних кормосумішей, роздачі сухих гранульованих комбікормів і тістоподібних кормосумішей, які можна виробляти і роздавати безперервно по кормовим «доріжках» і місцях. Вантажопідйомність сухих гранульованих комбікормів – 2,5 т., пастоподібних – 4 т. [22]

Для роздачі сухих гранульованих комбікормів при годуванні риби в ставках різних площ розроблений ряд маятникових конструкцій – самогодівниць, створених на основі кормового рефлексу у риби і роздачі кормів за допомогою автогодівниць. Самогодівниці між собою відрізняються конструктивними особливостями. У самогодівниць немає механізму по роздачі корму, а у автогодівниць цей пристрій є. [23]

Є самогодівниці, конструкції Лаврівського В.І., для роздачі кормів риби Вони підрозділяються на одно – і багатомаятникові, під загальною назвою – рефлекс (рис. 3.7, 3.8).

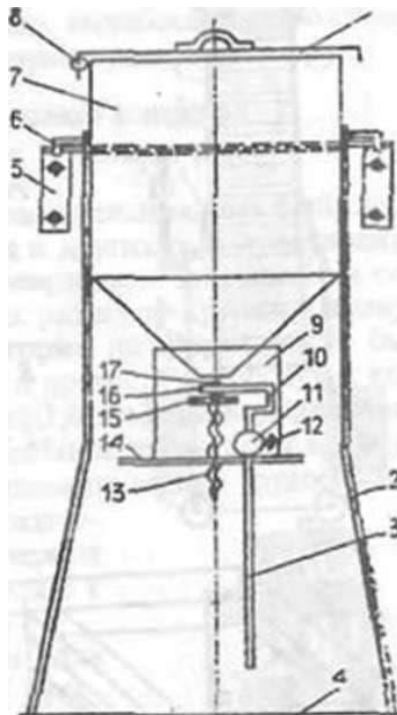


Рис. 3.7 – Одномаятникова годівниця Рефлекс – Т: 1 – кришка бункера; 2 – стійка піддону; 3 – маятник; 4 – піддон; 5 – кронштейн; 6 – гаки; 7 – бункер; 8 – петля кришки; 9 – захисний кожух; 10 – вигин маятника; 11 – парова опора; 12 – гвинт; 13 – стійка з гвинтовою нарізкою; 14 – поперечна планка; 15 – диск; 16 – кільцевий скидач; 17 – штир.

Одномаятникові самогодівниці використовуються в ставках з невеликою площею, а багатомаятникові в нагульних і вирощувальних ставках площею 50 – 150 га і більше. [24]

Розроблено ряд автогодівниць для роздачі сухих гранульованих комбікормів. Принцип дії таких авто годівниць полягає в тому, що за допомогою реле часу включається мотор з системою механізмів на певний час для роздачі корму, а потім вимикається і це відбувається автоматично протягом денного часу або діб. [26]

Крім самогодівниць і автогодівниць розроблені пневмогодівниці, при цьому гранули комбікорму виштовхуються за допомогою стиснутого повітря. Роздача корму відбувається з берега ставка .

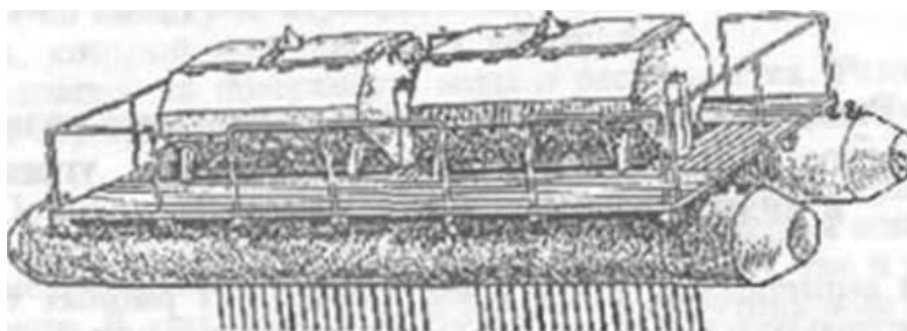


Рис. 3.8 – Автогодівниця багатомаятникова, з вантажопідйомністю 2 т, кількість маятників 38. Рефлекс Т – 1500

У деяких ставкових рибних господарствах виготовляються брикетовані корми. Для роздачі брикетів є пристрій, який встановлюється в водоймі. [27]

Для більш економного і ефективного використання гранульованих комбікормів або пастоподібних кормосумішей з сильною заїленістю ложа ставків або торф'янистим дном використовують дерев'яні столики – годівниці, які закріплюються стаціонарно на дні ставка. [29]

3.2 Роздача комбікормів при вирощуванні різних вікових груп корокових, лососевих, осетрових, вугрових в індустріальних рибних господарствах

При вирощуванні риби в індустріальних рибних господарствах використовується в основному сухий гранульований комбікорм та пастоподібні кормосуміші, які виготовляються самими господарствами з місцевих кормових засобів. [30]

Сухі гранульовані комбікорми в індустріальні рибні господарства надходять, як правило, вироблені за спеціальними рецептами у вигляді гранул і крупки різних розмірів. [30]

3.2.1 Роздача комбікормів в період підрощування личинок і молоді риб.

Підрощених личинок коропа, рослиноїдних риб, лососевих, осетрових, вугрових, сигових і інших риб відбувається зазвичай в пластикових лотках з застосуванням спеціальних складів комбікормів і певних розмірів крупки та гранул, ємностях не більше 1,5 – 2,0 м³, які за формою можуть бути прямокутні, круглі, округлі і інші. Роздача сухих комбікормів різних фракцій, від 0,2 до 1,0 мм, при підрощуванні личинок риб в цих ємностях в основному проводиться вручну, оскільки роздача корму в цей період не дуже трудомістка. [31]

Разом з тим розроблений кормороздавач для роздачі сухого корму в період підрощування личинок риб до маси 5 г (рис. 3.9).

Кормороздавач призначений для роздачі сухого корму за заданою програмою для вирощування молоді риб в індустріальних рибних господарствах замкнутого циклу, лотках, басейнах. До складу його входять: електромагнітний привід, бункер з кришкою, кронштейн. Робота кормороздавача відбувається в автоматичному режимі по командам блоку управління, а також в ручному режимі. [32]

Стартові комбікорми засипаються в бункер і під власною масою надходять на тарілку електромагнітного приводу, який під дією вібрації висипається на поверхню води і

розпливається. Разова доза видачі корму становить 2 – 100 г, а добова норма становить 0,75 кг. [32]

При досягненні маси риби 5 г і більше і пересадці її в садки або басейни для подальшого вирощування використовується механізована роздача корму як сухого, так і пастоподібного. В цих цілях використовуються одномаятникові автогодівниці типу «Рефлекс» (рис. 3.7, 3.8) або аерогодівниці (рис. 3.10), призначені для роздачі пастоподібних кормів.

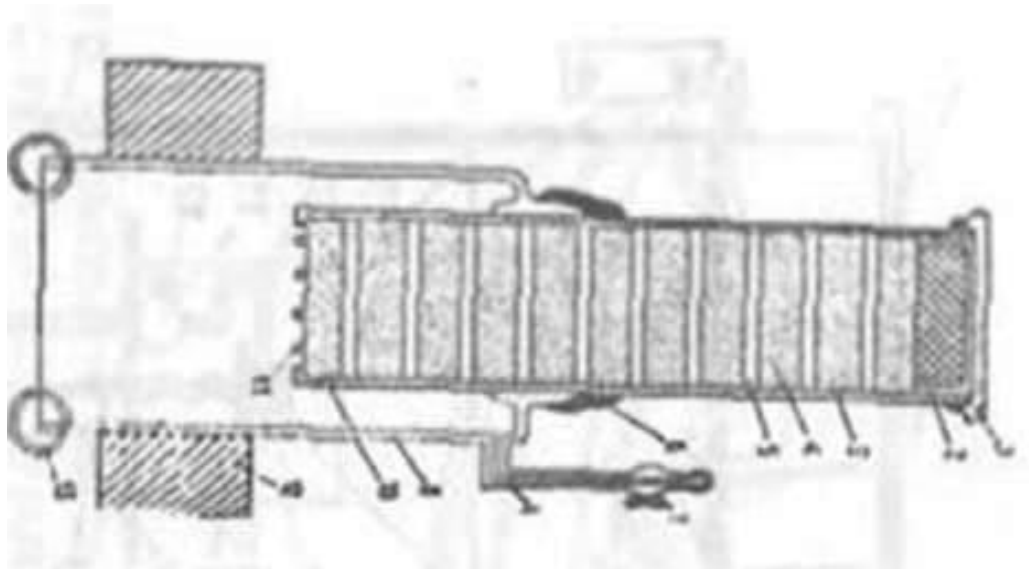


Рис. 3.9 – Кормороздавач автоматичний з заданою програмою.

Аерогодівниця (рис. 3.10) підвішується над поверхнею води садка або басейну і утримується кронштейном або закріплюється на поплавцях густий пастоподібний корм, який поміщається на сітку, пристрій повинен забезпечувати провисання між нитками ґратчастого дна.

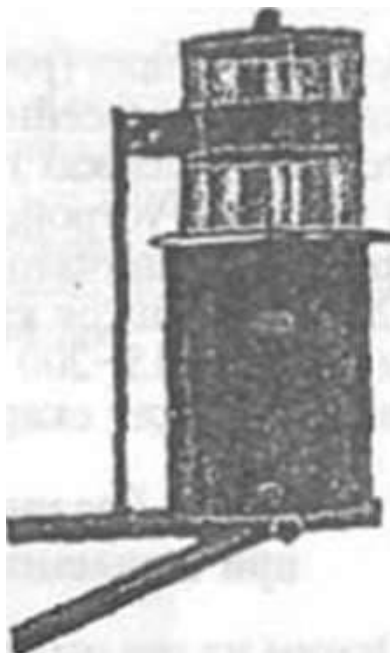


Рис. 3.10 – Аерогодівниця для роздачі тістоподібного корму:

1 - сітчасте дно (металогічна сітка або капронова латексована дель); 2 - рама; 3 - гаки для підвішування; 4 - поперечні манки, що запобігають провисанню сітки

Одна аерогодівниця розрахована на 20-25 тис. мальків коропа масою 1 – 5 г або 5 тис. дволіток форелі масою 15 – 200 г. Таку конструкцію годівниці можна застосовувати і для згодовування кормів іншим видам риби. [32]

3.2.2 Роздача комбікормів або кормосумішей при вирощуванні риби в садках і басейнах

Одним з важливих напрямків при вирощуванні риби в садках і басейнах є роздача кормів. Від правильного вибору прийому роздачі кормів буде багато в чому залежати вгодованість риби і ефективність їх використання, а також істотно впливати на витрати кормів та на приріст маси. [33]

Одним з найбільш трудомістких процесів технології вирощування риби в садках і басейнах є годівля риби і особливо роздача комбікормів і частота годівлі. Для значного скорочення ручної праці в процесі роздачі кормів розроблено ряд пристроїв по механізованій і автоматизованій роздачі великої кількості кормів. Типові з них для роздачі кормів представлені на рис.3.11, 3.12, 3.13. [33]

Кормороздавач (рис. 3.11) переміщається по воді на поплавках уздовж кошів, а з бункера через дозатори надходять гранули комбікорма в садки, де знаходиться риба. Завантажують бункер з берега.

Кормороздавач (рис. 3.12) кріпиться стаціонарно на два садка. Для видачі дози комбікорму є спеціальний пристрій в горловині бункера. У деяких садкових лініях використовуються для роздачі кормів пристрої, змонтовані місцевими механізаторами (рис. 3.13). [34]

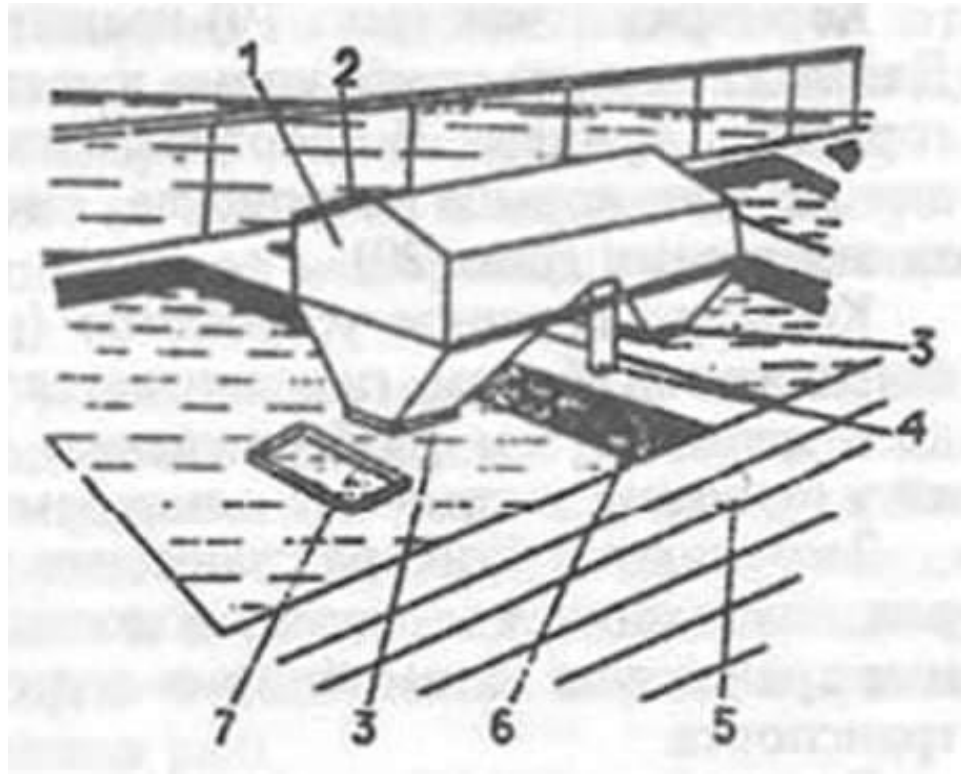


Рис. 3.11 – Лінія для роздавання кормів у садках: 1 — естакада; 2 — бункер; 3 — кормороздавачі; 4 — бункер; 5 — дозатор; 6 — годівниця; 7 — поплавки; 8 — садки

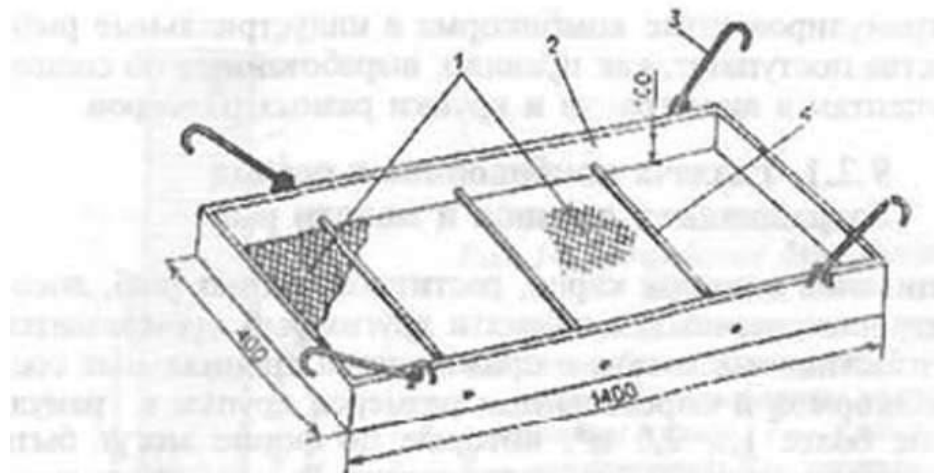


Рис. 3.12 – Пристрій для роздачі корму в садках: 1 - двосекційний бункер; 2 - дах; 3 - розвантажувальний дозатор; 4 - стійка; 5 - обслуговує майданчик; 6 - годувальний столик

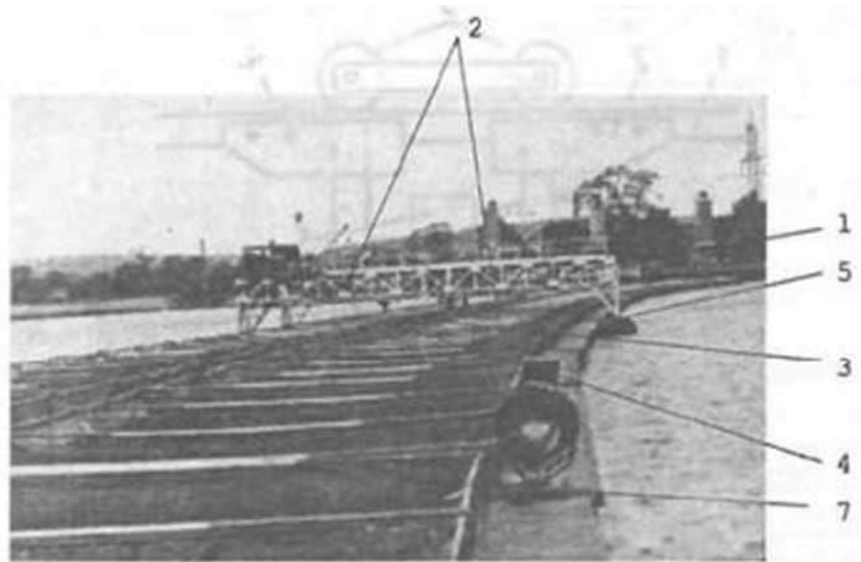


Рис. 3.13 – Пристрій для роздачі комбікормів в садках:

1 - кормороздавач; 2 - бункер для кормів; 3 - направляюче колесо рушійного пристрою; 4 - доріжка дерев'яна для рушійного колеса; 5 - поплавки; 6 - садки

Завантажуються бункери гранулами комбікормів з двох бункерів, які перебувають на березі водойми, які завозяться в силосні сховища автомобілями – борошновозами або іншими видами транспорту. [35]

Для роздачі комбікормів при вирощуванні риби в басейнах тепловодних господарств розроблено кілька пристроїв, які значно скорочують витрати ручної праці і що дуже важливо – це раціональне використання комбікормів при вирощуванні риби (рис. 3.14). До них відносяться також і пневматичні пристрої, які при русі по краю ставка або краю басейну можуть закидати комбікорм далеко від берега в воду. Але при цьому комбікорм повинен складатися тільки з міцних гранул і не мати крихти, тим більше пилу, який розпоршується по всій поверхні водойми і впливає на витрати корму і на приріст маси вирощуваної риби. [36]

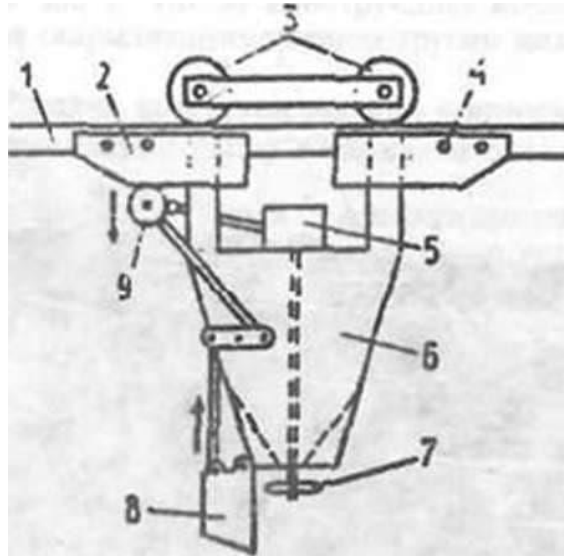


Рис. 3.14 – Пристрій для роздачі корму в рибоводних басейнах:

1 - направляюча; 2 - копіри; 3 - ролики; 4 - затискачі; 5 - редуктор; 6 - бункер; 7 - пропелерний розкидач; 8 - заслонка; 9 - додатковий приводний ролик

Є розкидачі гранул комбікорму за допомогою пропелеті тарілок, куди гранули потрапляють з бункерів і механічним пристроєм, що рухається по підвісній монорейці, роздають корм (рис. 3.14). [37]

Кормороздавач (рис. 3.14) рухається по монорейці над басейном з водою і рибою, періодично включається оператором або автоматично для видачі певної дози комбікорма. Ємність бункера – 1 – 2 т. Завантажується з берега. Застосування механізації роздачі комбікормів і кормосумішей дозволяє значно заощадити комбікорми в тривалий період вирощування різних вікових груп і видів риб. [37]

Для короткочасного зберігання кормів безпосередньо в господарствах широко застосовують берегові механізовані кормосховища відкритого типу з металевими силосними вежами, що саморозвантажуються. Завантажують такі вежі за допомогою механічних або пневматичних транспортерів, корм видають безпосередньо в плавучі кормороздавальні пристрої. [38]

4 МЕХАНІЗАЦІЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ І ВАПНУВАННЯ СТАВІВ

Накопичений наукою та практичний досвід внесення добрив у ставки доводить, що для інтенсифікації біологічних процесів у ставках необхідні азот і фосфор. Недостатність цих двох біогенних елементів обмежує кількісний розвиток планктонних водоростей, за рахунок яких розвиваються живі організми, що складають природну кормову базу риб і визначають природну рибопродуктивність ставка. [39]

Підсилений розвиток планктонних водоростей під дією мінеральних добрив покращує кисневий режим ставів, що має важливе значення при щільних посадках.

Мінеральні добрива застосовують на ставах, вільних від вищої водної рослинності, непроточних або слабопроточних. Найкращі результати досягаються при внесенні добрив в повністю спускні стави, в яких проводиться постійна меліорація дна, яка сприяє мінералізації органічних речовин, які накопичуються в продовж вегетаційного періоду. [39]

До фізико – механічних властивостей добрив, що впливають на роботу машин, відносяться гігроскопічність, сипучість, розсіюваність, в'язкість. Ці властивості змінюються в залежності від вологості, строку, способів приготування та зберігання добрив. [40]

Для найбільш раціонального використання мінеральних добрив необхідно їх своєчасно завозити в господарство, правильно зберігати, своєчасно готувати та вносити в стави.

Раціональному використанню мінеральних добрив сприяє комплексна механізація всіх робіт від вивантаження з вагонів до внесення в стави. Значна частина цих робіт не механізована, хоча для цих робіт можна використовувати машини, що застосовуються в сільськогосподарському виробництві. [41]

4.1 Засоби механізації по удобренню ставків

Технологічна схема комплексної механізації внесення добрив включає наступні операції: навантаження добрив з центрального складу в транспортні засоби і доставку їх до місця внесення, завантаження машинорозкидувачі та внесення добрив у ставки. Навантаження в транспортні засоби на центральному складі проводиться навантажувачем «Амкадор 208В» або екскаватором – навантажувачем ЕП-2620-01 на базі трактора МТЗ-82П. При перевантажувальних роботах використовують машини мАрок МВС-4М і ПКП-2,5. Доставка вапна і добрив до ставків і перевантаження в машини –

розкидачі здійснюється автосамоскидами, автомобілями або тракторними причепами. [43]

Для внесення вапна по сухому ложу ставків застосовують тукові сівалки СТС-15А з самозавантаженням, а також розкидачі мінеральних добрив і вапна РУМ-3-1, РУМ-3-2, РМІ-2,1-ПТУ-4 і 1 -РГМ-4.

Добрива в ставки вносять як до, так і після заливки їх водою. До заливки в основному вносять органічні добрива, мінеральні, як правило, - по воді. У невеликих водойми добрива вносять вручну за допомогою мотопомпи та дощувальних установок. У вирощувальні і нагульні ставки мінеральні добрива вносять з човна, обладнаного навісними сітчастими барабанами. Шестикутні барабани встановлюють на осі, їх діаметр і ширина рівні 1/10 довжини човна. Металева сітка має вічко діаметром 2 – 3 мм. На кожній межі барабана укріплені лопаті шириною 10 см. Барабани заповнюються добривом через знімну решітку на одній з граней. При русі човна барабани обертаються і добрива, розчиняючись, вимиваються водою в ставок. [43]

Використовують також човен з повітряними відсіками і трюмом для добрив. У нижній частині бортів пророблені по два отвори з трубчастими направляючими. Передні направляючі служать для забору води при русі човна, а кормові – для спуску в ставки розчину добрива. [44]

Для внесення мінеральних добрив можна використовувати металевий човен з мотором і мотопомпою. Добрива розчиняють прямо в човні і розчин через брандспойт розбризкують по ставку. [44]

В якості розпилювального пристрою використовують серійні агрегати ТУБ-5, ЖЖВ-8, ППО-2,5, а також дощувальні машини ДДН-45, ДДН-50. При внесенні мінеральних добрив у вигляді водяних розчинів застосовують агрегат ІРД, який за зміну вносить необхідну кількість добрив на площі 120 – 180 га. Для внесення органічних добрив по сухому ложу ставка використовують грейферні навантажувачі, самоскиди, розкидувачі гною. [44]

Пристрої для внесення мінеральних добрив в стави повинні забезпечити приготування розчинів мінеральних добрив та рівномірне їх внесення в воду. Більшість рибоводних господарств аміачні добрива завантажують у човен, заливають воду, розчиняють і при русі човна вручну розбризкують їх по акваторії става. Фосфорні добрива розсіюють з човна вручну. [45]

Для внесення органічних добрив використовують грейферні навантажувачі, самоскиди, гнієрозкидачі. Для внесення мінеральних добрив, особливо по воді,

застосовують різні пристосування в залежності від організації цих работ. Добриво, що поставляється в гранулах, необхідно розчиняти. Для цього використовують різні розчинні ділянки, іноді спільно з естакадною мішалкою. Як розчинний комплекс можна використовувати розчиновоз на базі автомашини ЗІЛ – 130. Як розкидаючий транспортний засіб можна використовувати серійні агрегати ТУБ – 5, ЖЖВ – 8, ППО – 2,5. Внесення розчину добрив з берега не завжди ефективне, тому розроблені спеціальні пристрої для внесення розчину добрив по воді. Щоб вилити розчин з ємності, що знаходиться в човні, використовують сифонний пристрій, який навішують на борт човна. Заборний шланг розташовують в човні, а зливний за бортом. При русі човна розчин надходить з ємності в ставок. В рибоводстві дощувальні машини різних типів можуть використовувати для внесення розчину добрив. Для обслуговування невеликих ставків використовують дощувальні навісні машини, обладнані пристроєм для вмісту концентрованого розчину добрив і подачі його в дощувальний апарат. З допомогою таких машин можна вносити розчин добрив з берега або дамби. [45]

5 МЕХАНІЗАЦІЯ ВИДАЛЕННЯ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ

З приходом кожного літнього сезону рибницькі підприємства активізують процес розведення, зрошувальні водойми активно використовуються для сільськогосподарських цілей. Ближче до осені більшість водойм починають активно покриватися небажаною рослинністю. Очерет, густі водорості, осока, ряска та інші види рослин, як правило, ускладнюють доступ до берега і води, погіршують фітосанітарний стан води, знижують якість води і фітопланктону при розведенні риб, знижують поживні властивості ресурсу в водоймах. [46]

Найчастіше з проблемою рясного і надмірного заростання водойм стикаються в північних регіонах країни, де вода традиційно перенасичена рослинністю, готової при прояві перших же сприятливих умовах почати поширюватися з неймовірно високою швидкістю, створюючи масу проблем для подальшої експлуатації водойми. Причин для проведення робіт з очищення озер, русел річок, ставків, ставків та інших водойм від небажаної рослинності може бути багато, проте більшість з них криються в практичному і економічному аспектах. [47]

Так, у випадках, коли водно – повітряна рослинність починає покривати вже понад чверть площі водойми, відбувається активізація процесів закисання ґрунту і замулення дна. Крім того, зарості в більшості випадків затінують саму воду, знижуючи не лише ступінь її освітленості, що може бути важливо для окремих випадків, але і температуру самої води. Нарешті, заросла водоростями, очеретом та іншою рослинністю водойма стає непридатною для ведення господарства, специфіка якого заснована на розведенні різних видів риб. Так, надмірна рослинність у водоймі може перехоплювати важливі біогенні елементи, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу водного фітопланктону, зниження його популяції і помітного погіршення кормової бази для риб. [44 – 48]

Найчастіше водойми мають гостру потребу в проведенні очищення перед завершенням літнього сезону. І це зовсім не привід відкладати виконання таких робіт з оглядкою на зниження інтенсивності їх експлуатації напередодні настання осіннього сезону. Якщо очищення водойми не буде виконане під час і з дотриманням цілого комплексу норм і вимог, до початку наступного сезону покосом рослинності і розчищенням поверхні води обійтися вже не вдасться. В цьому випадку доведеться займатися куди більш витратними, як з фінансів, так і за часом, роботами, нерідко сполученими з практично повною реставрацією берега і акваторії. [49]

В цілому ж, роботи з очищення водойм від очерету, водоростей та іншої рослинності прийнято виконувати у міру розростання флори до обсягів, які перешкоджають

нормальній експлуатації і створюють передумови до зниження основних біологічних показників. [49]

Одним з найважливіших аргументів на користь проведення робіт з очищення водойм від рослинності є і той факт, що обходяться такі роботи істотно дешевше очищення дна водойм від різного роду відкладень, при цьому, запобігають або знижують інтенсивність накопичення несприятливих донних відкладень, які можуть зажадати виконання більш дорогих і тривалих робіт. Якісна і своєчасна профілактика завжди дозволяє уникнути погіршення ситуації або виникнення великих проблем. [50]

5.1 Меліоративні роботи

Існують біологічні та механічні методи меліорації. Серед різних робіт по меліорації значне місце відводиться скошуванню та збиранню вищої водної рослинності.

Очеретокосарка КГ-1 призначена для скошування водної рослинності в природних і штучних водоймах глибиною не менше 0,4 м. Роботою очеретокосарки управляє оператор. Її продуктивність становить 0,4-0,85 га/год, ширина захвату ріжучого апарату – 2,8 м, швидкість руху при косінні – 1,0 м/с, а при чистій воді – 1,5 м/с. [53]

Очеретокосарка К-2 призначена для скошування і транспортування по воді жорсткої водної рослинності. Вона може бути використана для заготовки водної рослинності і приготування компостів. Всі вузли очеретокосарки (гідросистема, шнекокермувальні колонки, лебідка) встановлені на човні, що приводиться в рух дизельним двигуном. Продуктивність при косінні становить 0,8 – 1,2 га/год при транспортуванні скошеної рослинності до 10 т/год. Глибина косіння – 1,6 м, ширина захвату – 2,8 м. [57]

Очеретокосарка КМ-1Н-17-ІФІ ручна і малогабаритна призначена для скошування очерету та іншої рослинності на міліні та з берегової зони водойми.

Ріжучий апарат і ходові колеса очеретокосарки приводяться в рух від двигуна внутрішнього згорання «Дружба-4» через коробку передач. Порожні ходові колеса забезпечують зчеплення з ґрунтом і плавучість очеретокосарки при глибині до 0,4 м. Продуктивність становить 0,05 га/год, ширина захвату – 1,07 м, швидкість руху при косінні – 0,5 м/с, допустима глибина водойми в місці косіння – до 0,4 м. [57]

6 МЕТОДИ ТА ПРИСТРОЇ ДЛЯ АЕРАЦІЇ ВОДОЙМ

Великою своєрідністю відрізняється гідрохімічний режим рибо-водних ставків. В результаті надходження в воду легкорозлагаючогося органічного матеріалу збільшується окислюваність, підвищується водневий показник (рН), відзначається збільшення добових коливань вмісту кисню. Тому при інтенсифікації риборозведення необхідно своєчасно вживати заходів щодо забезпечення умов для нормальної життєдіяльності водних організмів. Наявність у воді розчиненого кисню є обов'язковою умовою для існування більшості організмів, що населяють водойми. При нестачі (менше 2 мг / л) у воді кисню багато риби починають задихатися. При тривалому низькому рівні вмісту кисню можуть статися замори. Заморні явища спостерігаються як влітку, так і взимку. У літні місяці (липень-серпень) при вирощуванні риб з високими густиною посадки і додатковим годуванням зростає процес окислення органічних речовин з вилученням з води розчиненого кисню і накопиченням вуглекислоти (діоксиду вуглецю) і інших шкідливих газів. Цей процес відбувається найбільш інтенсивно в безвітряну погоду при високих температурах води. Однак замори можуть бути і в зимовий період з настанням льодоставу і глибоким промерзанням води. [54]

При достатній кількості у воді біогенних речовин влітку в по-доїм відбувається сильний спалах розвитку фітопланктону, що може в ранкові години викликати зменшення вмісту кисню до 0,5 мг / л і відповідно замор деяких риб, вимогливих до кисню. [54]

Передбачати предзаморное явище можна двома способами. Пер-вий здійснюється за рахунок щоденного контролю газового складу води, а другий за допомогою візуального спостереження за поведінкою риб у водоймах.

Найбільш швидким і ефективним засобом ліквідації замору є аерація води. Відомі технічний, біологічний і рідше хімічний способи аерації води.

Аерація води проводиться різноманітними аераційними установками, які побудовані за принципом створення умов для більшого контакту води з повітрям: це розпорошення води в повітрі, розпорошення повітря в воді за рахунок компресорів або струменевого вентиляції. [55]

До простих аератори, що приходять в дію потоком води, відносять розбризкують пристрою (вертушки, драбинки, каскади, столики – аератори, барабани, дощувальні установки). [56]

Вирощування риби проходить найбільш ефективно, якщо концентрація кисню в рибоводних місткостях складає близько 100% насичення. Для створення рибам сприятливого кисневого режиму застосовується аерація води за допомогою різних технічних засобів. [56]

В процесі аерації відбувається перемішування води з повною або частковою ліквідацією температурної, кисневої, хімічної та іншої стратифікації. Посилюється массообмін з атмосферою з відповідною інвазією в воду кисню при його нестачі (аерація) та евазією з води кисню при його надлишку (деаерація). Відбувається збільшення теплообміну води з атмосферою і підвищення температури води влітку і зниження - взимку. Посилюються процеси деструкції органічної речовини в мулових відкладеннях. Змінюються світлові, теплові і гідродинамічні умови існування фітопланктону з посиленням розвитку зелених і згасанням синьо-зелених водоростей. Прискорюються процеси нітрифікації, послаблюється інтенсивність забруднення, стабілізується рН, поліпшується засвоєння корму рибою, знижуються кормові витрати. Відбувається зниження витрат води на отримання 1 кг рибопродукції від 20 – 30 м³ – при традиційних технологіях до 4-6 м³ – в інтенсивних (з аерацією). При запланованій рибопродуктивності 3 т / га бажано вже вдаватися до примусової аерації, а при 5 т / га її слід проводити обов'язково. [57]

Способи аерації води можна розділити на три великі групи: гідромеханічні, хіміко-фізичні та біологічні.

Гідромеханічні способи можна розділити на чотири групи за способом здійснення аерації: подача води в повітря (кінетичні способи), подача повітря в воду, перемішування і зміна їх параметрів. [57]

Аерація подачею води в повітря здійснюється шляхом разбрикування води в атмосфері. При цьому відбувається абсорбція кисню водою під час перебування її в повітрі, падіння у водойму, бурлення і захоплення бульбашок повітря в глибину. Залежно від ступеня дроблення маси води, що надходить в повітря, можна виділити три способи аерації:

1) нероздробленим струменем, що проходить в повітрі значну відстань (100 м) і утворює в місці падіння у водойму осередки бурлення, піноутворення і течії;

2) краплями, що проходять в повітрі не більше 20 м і не утворюють бурлення, але створюють значне збільшення поверхні контакту води з повітрям;

3) у вигляді дрібнодиспергованої суспензії води - аерозолу, що забезпечує збільшення тривалості і площі контакту часток води з повітрям, що дозволяє тривале витримування риби. [58]

Аерація подачею повітря в воду здійснюється впровадженням маси повітря в воду і дробленням його на дрібні бульбашки, що істотно збільшує час контакту його з водою. В результаті руху повітряних бульбашок при бурлінні і перемішуванні відбувається насичення води киснем. У воді розчиняється тільки 7% поданого повітря, і ефект аерації залежить від тривалості контакту повітря і води. При невеликій глибині (0,1-1 м) ефект насичення зростає. [59]

Аерація подачею повітря в воду проводиться двома способами:

- 1) інжекцією, тобто подачею повітря в воду під тиском в придонні, більш збіднені розчиненим киснем шари, що підсилює кисть перемішування і ефект атмосферної аерації;
- 2) ежекцією, або підсмоктуванням повітря в воду, що відбувається за рахунок розрідження, що утворюється в потоці при досягненні достатніх швидкостей руху, що сприяє дробленню бульбашок повітря, перемішування води і її аерації. [59]

Відомі три способи аерації при гідромеханічних перемішуваннях:

- 1) утворенням течій, що супроводжується переміщенням великих обсягів води (рух води в цьому випадку йде по замкнутим, сильно витягнутим траєкторіям, порівнянно з розмірами водойми, при цьому площина переміщення частинок зазвичай вертикальна);
- 2) утворенням вихорів (частки рухаються по круговим траєкторіям, розташованим в горизонтальних площинах, з утворенням воронки в центрі обертання);
- 3) утворенням хвилювання, що виникає в результаті хвилювання поверхні водойми і поєднує в собі круговий рух частинок у вертикальній площині і перебіг (стоксова течія). [60]

Аерація води зміною параметрів стану води і повітря заснована на використанні властивості води і повітря змінювати швидкість і величину абсорбції кисню при впливі на їх фізичні характеристики (тиск і температуру). [60]

Методи гідромеханічної аерації застосовуються як в аквакультури, так і в інших галузях промисловості, що використовують різні водойми (наприклад, при очищенні стічних вод). [60]

Хіміко – фізичні методи аерації засновані на внесенні до водойм речовин, які взаємодіють з водою і виділяють кисень. При цьому відбувається розкладання перекису водню на воду і атомарний кисень, що має підвищену окислювальну здатність. Для отримання 1кг кисню необхідно внести в воду 2,1кг перекису водню або 7кг 30% розчину пергидролю. Необхідно мати на увазі, що перекис водню в чистому вигляді для аерації води не застосовують, так як вона дуже токсична для риб. Тому застосовують тільки перекиси і солі надлугів (похідні від перекису водню), розпад яких протікає досить повільно і без утворення токсичних концентрацій перекису водню. Хімічні способи аерації застосовуються вкрай рідко. [60]

Способи аерації води електролізом також не знайшли застосування через високу енергоємність і забруднення води продуктами розрушення електродів. [60]

Біологічні способи аерації засновані на регулюванні фотосинтезу водних рослин, в основному фітопланктону. У процесі фотосинтезу з вуглекислого газу і води утворюється органічна сполука і виділяється кисень. [60]

У кожному конкретному випадку застосовують певний тип аераторів.

Аератори слід розташовувати в рибоводних ємностях так, щоб при їх роботі не утворювалося застійних зон. При неможливості насичення води у всій рибоводній ємності створюють лише комфортну зону площею 25%.

Аераційна установка Н-17-ІФВ призначена для аерації води в водоймах глибиною не менше 1м. Установка включає аератор С-16М2, встановлений на двох понтонах, розміщених на платформі і жорстко з'єднаних між собою. При обертанні ротора через порожнистий вал аератора повітря з атмосфери всмоктується в зону розрядження, створену обертовим ротором, насичуючи при цьому воду киснем. [60]

Аератор Гвинт-Н17-ІФЕ призначений для аерації води в ставках глибиною не менше 1м. Він являє собою порожнистий всередині гребний гвинт з потокоутворювачем і електродвигуном, встановленим на понтонах. Обертанням гвинта повітря подається в воду. Утворена повітряно – водяна суміш поширюється потокоутворювачем в обраному напрямку по водоймі. Один аератор охоплює 0,3га площі ставка. Абсолютна продуктивність аератора складає 7,2кг O₂/год.. Аератор «Йорж» призначений для аерації води в водоймі з малою проточністю і глибиною не менше 1м. Аерація відбувається за рахунок створення спрямованого струму води, утвореного обертанням частково зануреного в воду ротора, і посилюється за рахунок лопатей куточків, утворюючи над водою хмару дрібнодисперсної повітряної суміші. Абсолютна продуктивність аератора – 12кг O₂/год.. Установка аераційна Н17-ІФГ призначена для аерації зимовальних ставків і басейнів глибиною не менше 1м. Аеруючий пристрій являє собою корпус з електродвигуном, з'єднаним за допомогою муфти з порожнистим валом. На кінці вала є ротор. При його обертанні відбувається підсос повітря з атмосфери в зони, що знаходяться за зубами і лопатями ротора. Абсолютна продуктивність аератора – 1,5 кг O₂/год. Він охоплює зону 0,04га. Описані аераційні установки працюють за принципом продування атмосферного повітря у вигляді дрібних бульбашок через воду. При цьому кисень повітря, що знаходиться в бульбашках, у міру проходження через товщу води частково розчиняється в ній. Особливо ефективний цей прийом при малому вмісті у воді кисню: насичення води до концентрації 5-7 мг/л йде досить швидко, а подальше збільшення його концентрації вже вимагає великих затрат енергії і часу. [61]

Тому для рибоводів індустріального типу, зимовальних комплексів, живорибних баз, де риба міститься при високій щільності посадки, більш ефективним є метод оксигенації. Принцип оксигенації полягає в тому, що в спеціальній герметичній ємності (оксигенаторі) тиск кисню підвищується в порівнянні з повітряним середовищем в 5-7 разів. В результаті відбувається примусове насичення і перенасичення води чистим (технічним) киснем. У рибництві використовують різні установки оксигенації води. [61]

Можливі два варіанти подачі оксигенованої води в басейни. Перший варіант: вся вода, що надходить до риби, пропускається через оксигенатор. При цьому вміст у ній кисню на виході з оксигенатора має бути оптимальним. [62]

Другий варіант: через оксигенатор пропускається частина води. Вона стає перенасиченою киснем, і її змішують з іншою водою до тих пір, поки вміст розчиненого кисню в суміші не буде оптимальним. [62]

7 МЕХАНІЗАЦІЯ ОБЛОВУ СТАВКІВ, ТРАНСПОРТУВАННЯ СПЕРМИ, ІКРИ, ЛИЧИНОК, МОЛОДІ, ТОВАРНОЇ РИБИ ТА ВИРОБНИКІВ

Облов є заключною технологічною операцією, що завершує цикл вирощування риби у водоймі. Від його успіху залежать збереження вирощеної риби та загальні кінцеві результати. Тому дуже важливо раціонально, в оптимальні терміни, без втрат, провести облов риби. [60]

Облов складається з наступних технологічних операцій. Для спускних ставків це:

- 1) скидання води зі ставка;
- 2) вилов риби з рибоуловлювача або напрямку перед донним водоскидом;
- 3) сортування риби за видами і розмірами;
- 4) облік виловленої риби: зважування і перерахунок;
- 5) навантаження на транспортні засоби та відправка споживачам.

Як на вирощувальних ставках, так і на нагульних необхідно промити рибоуловлювач і видалити мулові наноси перед донним водоскидом, відкривши повністю затвор водоскиду на 10-15 хв. Після цього затвор закривають, вставляють решітки в задню стінку рибоуловлювача і починають скидання води. [63]

Рибу, що зайшла в рибоуловлювач концентрують за допомогою бредня, потім з бредні її сачками вантажать в контейнер з сітчастим дном, яке відкривається, або в каплер – сітчастий мішок, що розпускається, піднімають з рибоуловлювача, ставлять на ваги, зважують і перевантажують в живорибну ємність. [63]

Для вилучення риби з рибоуловлювача застосовують підвісні сачки, грейфери і інші засоби.

При перевантаженні риби з рибоуловлювачів нагульних ставків використовують сітчастий концентратор (рис.7.1). Сітчасте полотно розстеляють по всьому рибоуловлювачу так, щоб фали розташовувалися перпендикулярно до його довжини. Концентрацію риби проводять послідовним натягінням стяжних фалів, в результаті чого утворюються

мережеві хвилі, які змушують рибу концентруватися в камері вивантаження рибоуловлювача. [63]

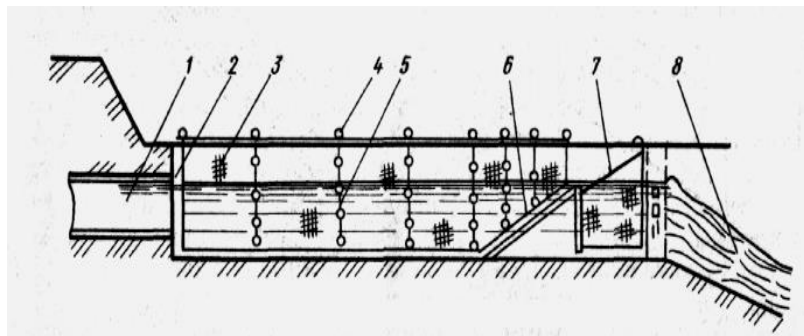


Рис.7.1 – Сітчастий концентратор:

1 – водоскид зі ставка в рибоуловлювач; 2 – установча рамка; 3 – сітчасте полотно концентратора; 4 – установочні кільця; 5 – стяжні фали; 6 – направляюча похила доріжка; 7 – контейнер; 8 – скидний канал.

Поширеним методом облову нагульних ставків є контейнерний спосіб, що дозволяє скоротити час облову в 2 – 3 рази. У донний водоскид з камерою облову поміщають два контейнери, куди разом з потоком води при її спуску зі ставка заходить риба. Завантаження і підйом контейнерів здійснюють за допомогою електротельфера позмінно: під час підйому і вивантаження одного контейнера наповнюється інший. Енергоживлення електротельфера та освітлення робочого майданчика забезпечують пересувною електростанцією типу Е – 8 або ЛЕП. [64]

Механізація облова полягає в тому, що в найбільш трудомісткій операції – підйомі контейнера з рибою з рибоуловлювача – використовують різні підйомні засоби. Найбільш часто використовують невеликий підйомний кран «Піонер», який перевозиться в розібраному вигляді і монтується на березі рибоуловлювача. [64]

Облов риби включає кілька послідовних операцій: концентрацію, витяг з води, сортування, зважування, підрахунок поголів'я і перевезення.

Для облову молоді в нерестових ставках широко використовують переносний суцільнометалевий рибоуловлювач (рис. 7.2). Сукупність решіт різного розміру дозволяє затримувати молодь в рибоуловлювачі,

концентрувати її в зоні малого потоку води, при цьому підтримувати необхідний рівень води незалежно від сили потоку скиду з нерестового ставка води. Рибоуловлювач розміром $1 \times 3 \times 0,8$ м дає можливість за робочу зміну обловити до 1 млн. личинок риби. [64]

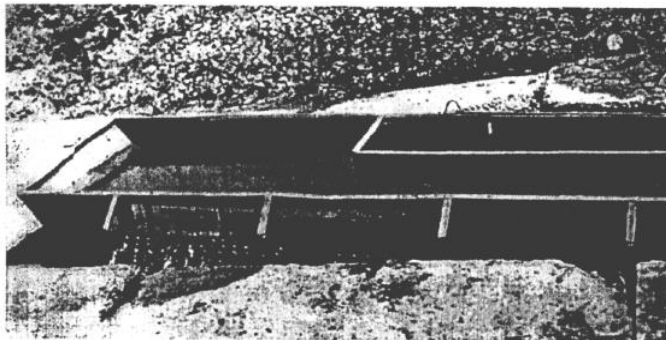


Рис. 7.2 – Мальковий рибоуловлювач

При вилові риби, яка вирощується в напівскидних або нескидних водоймах комплексного призначення, використовують пасивні та активні знаряддя лову. За принципом дії їх поділяють на три групи. [63]

До першої групи відносять об'ячеювані сітки, в яких риба застряє, заплутується або об'ячеює, намагаючись пройти крізь перешкоду (сітку), встановлену у вигляді стіни на шляху її ходу. Найчастіше використовують одностінні і тристінні ставні сітки, які в процесі лову залишаються у водоймі нерухомо на одному місці. [63]

Другу групу складають відціджувальні знаряддя у вигляді сітчастої стіни різної форми. Найбільш широко поширені закидні неводи. В них риба не заплутується і необ'ячеюється, а залишається перед полотном, поступово скочуючись в мотню. Оптимальним розміром вважається невод довжиною не менше 30% периметру водойми. [63]

Закидний рівнокрилий невід (рис. 7.3) складається з двох однакових крил, двох приводів і мотні. Крила призначені для охоплення обловлюваних ділянок акваторії і являють собою найдовшу частину невода. На початку лову риба не прагне вийти з обметаного простору, але в міру притонення намагається піти з невода. Цьому перешкоджає частина крила, що залишається в воді. [63]

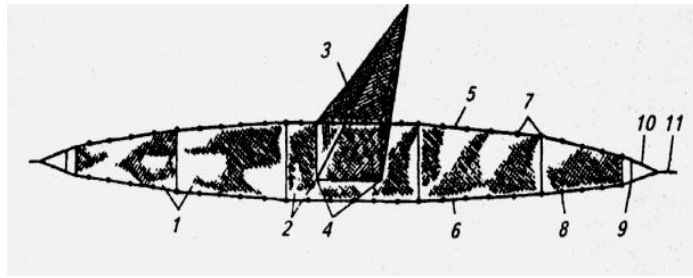


Рис. 7.3 – Схема рівнокрилого закидного невода:

1 – крило; 2 – привід; 3 – мотня; 4 – вихідний отвір (сорочка) мотні; 5 – верхня підбора; 6 – нижня підбора; 7 – поплавки; 8 – грузило; 9 – шкан; 10 – вуздечка; 11 – урізання.

Приводи служать для направлення риби в мотню.

Третя група представлена пастками, або стаціонарними засобами лову, використовуваними для вилову виробників риби зі ставків після нересту, а також облову риби в закорчованих і зарослих макрофітами водоймах. Стаціонарні знаряддя лову дуже різномані. Пристрій дозволяє рибі легко увійти в пастку, але ускладнює вихід. Стаціонарні знаряддя лову (ставні неводи, котци, замикаючі пристрої) виготовляють з сіток, прутів, металевої сітки. Найбільш широко поширені мережеві пастки (вентери). [64]

7.1 Механізація облову ставків. Сортування.

Для подачі риби на сортувальні столи застосовують цинкові перевантажувачі або невеликі стрічкові транспортери.

Застосовують сортувальні агрегати, ящики, машини «Короп-1» - для сортування молоді та «Короп – 2» - для товарного коропа.

Для механізації облову ставків можна використовувати електроуловлювачі (ЕЛУ – 3М, ЕЛУ – 4М, ЕЛУ – 5Б, ЕЛУ – 6Б), рибонасону установку ПРБУ – 200АПБ, рибоперевантажувач Н – 17 – ІЛВ, «Короп – 2». [64]

Вилів товарної риби з неповністю спускних ставків значно полегшується при електролові за допомогою електрогона ЕРМ – 1 – 8 і батарейного імпульсного агрегату «Пелікан». [64]

Облов повинен проводитися протягом максимально короткого часу. Він припускає наявність концентрації риби, подачу до місць сортування, сортування за видами і масі, зважування, підрахунок і транспортування.

У рибоуловлювачах використовують сітковий концентратор, який більш ефективно використовується при облові вирощувальних і рідко нагульних ставків. Рибу перевантажують або невеликими контейнерами, або коплером. Вони малопродуктивні, але діють надійно. [64]

Облов ставків вимагає великих витрат праці, а також чіткої координації і планування, так як цей процес пов'язаний з певними термінами і повинен проводитися в максимально короткий час. Лов риби включає: концентрацію, сортування за видами або масі, зважування, підрахунок і транспортування. [64]

Більшість ставків в даний час обладнано рибоуловлювачами. Для вилучення риби з рибоуловлювача застосовують підвісні сачки, грейфери і інші пристосування. При розвантаженні рибоуловлювачів вирощувальних ставків використовують каркасний концентратор. [64]

При перевантаженні риби з рибоуловлювачів нагульних ставків використовують сітчастий концентратор. Сітчасте полотно розстеляють по всьому рибоуловлювачу так, щоб фали розташовувалися перпендикулярно його довжині. Концентрацію риби виробляють послідовним натягом стяжних фалів, в результаті чого утворюються біжать мережеві хвилі, які і спонукають рибу концентруватися в камері вивантаження рибоуловлювача. [63]

Сітчастий концентратор використовується з різними перевантажувачами: контейнери, транспортери, лоткові перекидні ваги. Найбільш поширеним засобом перевантаження риби є контейнер або коплер, сітчастий мішок якого розпускається при випуску риби.

Для підвищення продуктивності на облові необхідно механізувати процес сортування, зважування і підрахунку риби. При вирощуванні риби в полікультурі перед сортуванням стоять два завдання: видовий поділ і сортування основного виду риб за ваговими групами. Сортування риби можна проводити за допомогою сортувальних вертикальних решіток, встановлених в самому рибоуловлювачі або інших пристроях. До числа найбільш простих пристроїв відноситься сортувальний ящик з трубками всередині. Відстань між трубками можна змінювати, що дозволяє отримувати просвіти заданої відстані. Ящик поміщають в воду на деяку глибину і дрібна риба йде, а велика залишається. Сортування риби можна проводити і за допомогою сортувальних лотків, в яких послідовно встановлено кілька ґрат з різними прорізами. При подачі води в лоток риба йде на ток і в залежності від розмірів концентрується в різних відсіках. [65]

Для механізації облову ставків можна використовувати електроловильні установки (ЕЛУ-3М, ЕЛУ-4М, ЕЛУ-5Б, ЕЛУ-6), рибонасосну установку ПРБУ-200АПБ, рибоперевантажувач Н-17-ІЛВ і сортувальну установку «Короп-2», призначену для механізації сортування товарного коропа.

Вилов товарної риби з неповністю спускних ставків значно полегшується при електролову, за допомогою електрогону ЕРМ-1-8 і батарейного імпульсного агрегату «Пелікан». [65]

7.2 Пристрої для сортування риби та вимоги до них

Для сортування риби використовують різні пристрої.

До числа найбільш простих пристроїв відноситься сортувальний ящик з трубками всередині. Відстань між трубками можна змінювати, що дозволяє отримувати просвіти заданої відстані. Ящик занурюють у воду на деяку глибину, і дрібна риба йде, а велика залишається. Сортування риби проводять також і за допомогою сортувальних лотків, в яких послідовно встановлено кілька ґрат з різними прорізами. При подачі води в лоток риба йде на ток і в залежності від розмірів концентрується в різних відсіках. Для сортування живої риби можна використовувати установку УРС, яка складається з орієнтуючого і направляючого лотків, двох пакетів, паралельних труб з нержавіючої сталі і пристрою для регулювання кута нахилу верхнього направляючого пакета по відношенню до нижнього. Всі елементи установки монтують на рамі, забезпеченою двома колесами для переміщення на невеликі відстані і упорами для додання установці потрібного кута нахилу під час роботи. Для зважування риби можна використовувати вбудовані контейнерні ваги, які працюють при підключенні до ручному сортуванні (рис. 7.4, 7.5). [65]

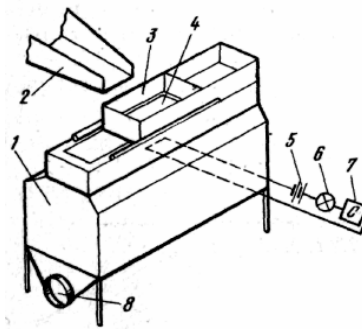


Рис. 7.4 – Контейнер зваговимірювачем:

1 – контейнер; 2 – лоток від рибоперевантажувача; 3 – пересувний двосекційний короб; 4 – платформа ваг; 5 – батарейка живлення; 6 – сигнальна лампа; 7 – лічильник; 8

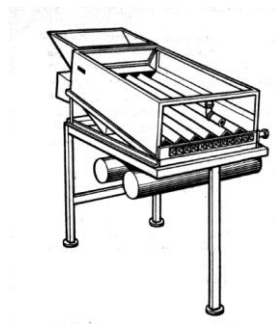


Рис. 7.5 – Сортувальний пристрій для посадкового матеріалу

Для сортування невеликого і середнього обсягу молоді використовують ручні регульовані сортувальні апарати (рис. 7.5). Рама апарату виготовлена з дерева. Відстань між прутами регулюється ступінчасто в міліметровому діапазоні за допомогою ручки. [65]

Для сортування молоді риби застосовують також пересувне напівавтоматичний пристрій SC – 1, має три камери для сортування в діапазоні від 6 до 35 мм (рис. 7.6, 7.7). Рама приладу виконана з нержавіючої сталі, ситові ящики – і склопластику. Приєднання води до кожної з трьох камер здійснюється патрубком розміром 1,5 дюймів. [65]

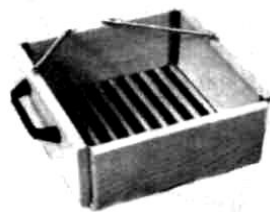


Рис. 7.6 – Ручний регульований сортувальний апарат

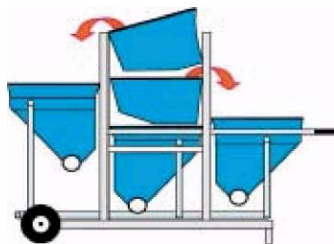


Рис. 7.7 – Напівавтоматичний сортувальний пристрій SK – I

Резервуари з ящиками (рис. 7.8) невеликого і середнього обсягу для сортування товарної риби використовуються в комбінації зі спеціальними басейнами зі склопластику, з підведенням води і спускним отвором для риби діаметром 110 – 150 мм в кожному відділенні, перфорованими перегородками і стоком для води. [65]

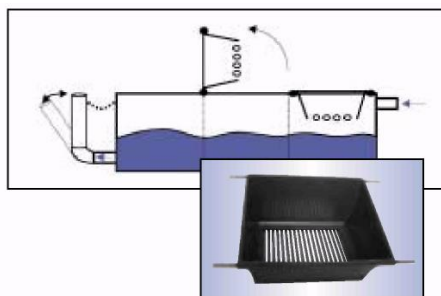


Рис. 7.8 – Резервуари з ящиками для сортування

Сортувальні машини «Ест Faivre» представляють собою нерухомий канал з нержавіючої сталі з направляючими нейлоновими пальцями, розташованими в нижній частині каналу. Якщо щілина, що розширюється між боковими стінками досить широка, то риба потрапляє вниз в одну з секцій (рис. 7.9).



Рис. 7.9 – Сортувальні машини

Сортувальна машина «IRAS» являє собою роликову машину для сортування форелі, лосося та ін. (рис. 7.10).



Рис. 7.10 – Сортувальна машина «IRAS»

Сортувальна машина «Milanese» моделей «ALPHA», «STANDART», «SIANT», «КОМБІ» працює за принципом похилих, що обертаються в протилежному напрямку, роликів (рис. 7.11).



Рис. 7.11 – Сортивальна машина «Milanese»

Сортивальний стіл є міцним, має гладку внутрішню поверхню і призначений для ручного сортування риби на два розміри (рис. 7.12).



Рис. 7.12 – Пристрій для сортування риби



Рис. 7.13 – Пристрій SDK FSM-2S

Пристрій SDK FSM – 2S (рис. 7.13) призначений для ручного сортування великої кількості мальків вагою від 10 до 450 г в двох сортувальних камерах на 16 груп. Сортивальні камери забезпечені обертовими роликми з полірованої нержавіючої сталі. Під час сортування риба збризкують водою. Пристрій забезпечений пневматичними колесами, завдяки чому може пересуватися по території рибгоспу. [65]

Для сортування рибосадкового матеріалу використовують установку «Короп – 1», що дозволяє розділити рибу на три фракції (масою до 10 г, 10 – 20 г; більше 20 г). [65]

Для сортування товарного коропа застосовують сортувальну установку «Короп – 2», сортують рибу по масі в залежності від товщини тіла. На цій установці можна розділити рибу на 3 фракції (масою до 250 г; 250 – 600 г; більше 600г). [66]

Пристрій, розроблений Клайпедською філією НВО «Промрибальство», призначений для сортування риби (зокрема, форелі) по розмірним групам в бетонних вирощувальних ємностях при температурі води від 0 до 40⁰С. Основним конструктивним і техніко – економічним показником пристрою є забезпечення односторонньої прохідності дрібної риби через нього. Продуктивність і точність сортування достатні для виробничих умов і відповідають наявним методичним вказівкам по вирощуванню риби. [66]

Пристрій (рис. 7.14) складається з ряду модулів (від одного до шести), що з'єднуються між собою. Кількість модулів залежить від ширини виростної ємності. Бар'єр, складений з модулів, за допомогою фала через напрямні блоки з'єднується з вантажною лебідкою, закріпленою на бортику виростної ємності. [66]

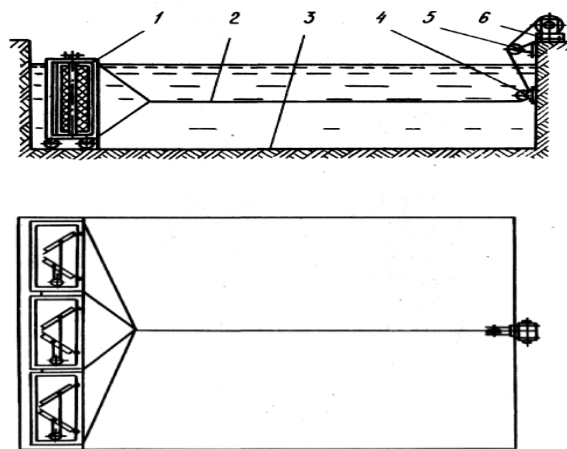


Рис. 7.14 – Пристрій для розділення форелі в виростній ємності:

1 – модуль; 2 – фал; 3 – виростна ємність; 4, 5 – блоки; 6 – вантажна лебідка.

Модуль (рис. 7.15) являє собою просторову раму 1, на якій за допомогою шарнірів 2 закріплені ступки 3 і 4, що утворюють один з одним кут 90°. Зазор між ступками забезпечується за рахунок повороту диска 5, поєднаного зі ступками 3 і 4 за допомогою тяг 6 і 7. Диск 5 може бути зафіксований в довільному положенні, чим забезпечується безступінчасте регулювання зазору між ступками. Бічні і нижні поверхні модуля забезпечені ущільнювачами 8, 9 і 10, що виключають можливість проходження риби між бортом і дном виростної ємності і модулем. Для зменшення лобового опору модуля ступки 3 і 4 виконані з перфорованого матеріалу. Модуль переміщається по дну ємності на колесах 11. [66]

У разі, якщо дно ємності сильно замулене або має нерівності, для складання бар'єру використовуються плавучі модулі (рис.7.16), що відрізняються від опорних модулів тим, що у верхній частині рами 1 у них монтуються блоки плавучості 2. Замість коліс до нижньої частини рами кріпиться щітка 3, що стикається з дном ємності. Щітка має

можливість вертикального переміщення за рахунок пальців 4, вільно посаджених у втулки 5, закріплені на рамі. Зазор між щіткою і нижньою частиною рами закривається еластичним перфорованим матеріалом 6. [66]

Працює пристрій наступним чином. Модулі опускаються в вирощувальному ємність біля торцевої стіни з боку подачі води і з'єднуються між собою. При цьому вершини кутів, утворених стулками, повинні бути спрямовані в бік, протилежний переміщенню. До протилежної торцевої стінки кріпляться лебідка і направляючі блоки. [66]

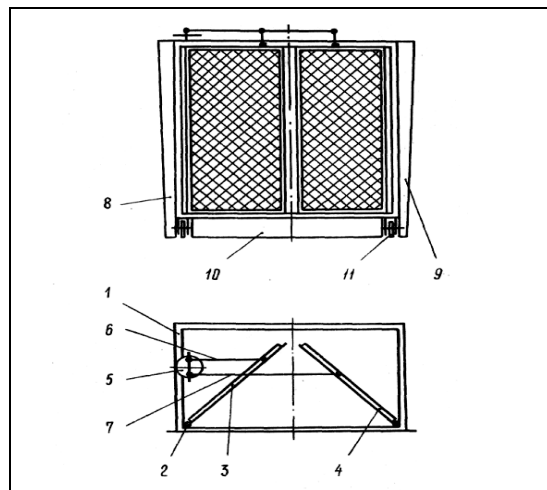


Рис. 7.15 – Модуль пристрою для поділу форелі:

1 - просторова рама; 2 – шарніри; 3, 4 – стулки; 5 - диск; 6, 7 - тяга; 8,9 і 10 - ущільнення; 11 – колеса.

Бар'єр з'єднується фалом з лебідкою, зазори між стулками модулів відкриваються на необхідну ширину, після чого бар'єр за допомогою лебідки переміщається на 4 – 5 м. Через 1 – 2 год він переміщається на таку ж відстань.

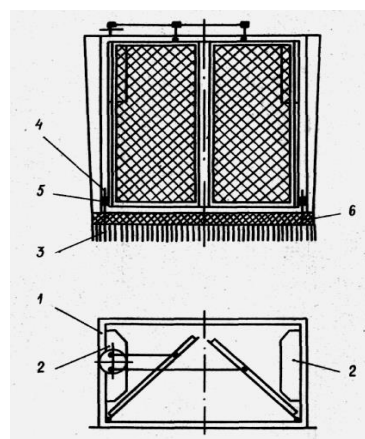


Рис. 7.16 – Плавучий модуль: 1 – рама; 2 – блоки плавучості; 3 – щітка; 4 – пальці; 5 – втулки, 6 – перфорований матеріал

Під час зупинок бар'єру дрібна риба проходить між стулками, процес триває до остаточного відділення дрібної риби, після чого велика риба вилучається з виростної ємності, бар'єр розбирається, модулі виймаються для проведення сортування в іншій ємності. [66]

Цей пристрій дозволяє відсортовувати більш 90 % риби необхідного розміру, риба при цьому не травмується.

Основними перевагами пристрою перед аналогами є його низька вартість, простота виготовлення і експлуатації, придатність до транспортування і значне скорочення ручної праці при проведенні сортування риби за розмірним групам. [66]

7.3 Транспортування риби, ікри та сперми.

Транспортування риби пов'язано з дотриманням певних умов і правил. При міжгосподарських перевезеннях необхідно отримати дозвіл ветеринарної служби на право перевезення та мати ветеринарне свідоцтво на перевозку риби. [66]

Рибу перед транспортуванням не годують протягом 2-3 днів. Бажано провести заздалегідь профілактичні ванни. Ємності для перевезення ретельно промивають, дезінфікують 10 – 20% - вим розчином хлорного вапна. Воду, в якій доставлена риба, в водоймище не скидають. Для перевезення не використовують воду з колодязів та з водопроводу (хлоровану). [66]

Транспортування риби різного віку може бути як внутрішньо-господарським (до 100 км) – на автомашинах, тракторах, в контейнерах, молочних бідонах, поліетиленових пакетах, так і міжгосподарським – в живорибних автомашинах, живорибних залізничних вагонах і літаках. [66]

Перевезення сперми. Зрілі сперматозоїди в спермі знаходяться в неактивному стані. У такому стані їх можна перевозити при низькій температурі на значні відстані. Сперму риби поміщають в сухі стерильні пробірки, закривають корковими пробками, обгортають марлею і ставлять у вертикальному положенні на дрібнобитий лід в термос. В такому стані при температурі 0°C сперма форелі може перебувати до 6 діб, при температурі 5 – 6°C – до 3 діб. У окуня і йоржа при температурі 18 – 20°C сперма зберігається до 6 діб, у осетрових при температурі води 2°C – до 12 діб. В кожному пробірці поміщають сперму тільки від одного самця. [66]

Сперма при температурі 0 – 5°C може зберігатися до 8 діб, при температурі 5 – 6°C – 3 доби. У герметично закритій пробірці за 3 – 5 год. вона втрачає життєздатність, тому необхідно створити контакт з киснем повітря. Але при тривалому зберіганні і вільному

доступі повітря сперма висихає. Додаток пеніциліну в кількості 5 тис. м.о. на 1 мл сперми збільшує час її зберігання до 7 – 14 днів. [66]

Розведену сперму райдужної форелі можна зберігати при температурі 2°C в закупорених посудинах без втрати здатності до запліднення протягом 23 діб. Однак консервація сперми при негативних температурах не можлива без застосування кріоконсервантів (гліцерина, диметилсульфоксиду, етиленгліколю та пропіленгліколю), які перешкоджають пошкодженню сперматозоїдів кристалами льоду. Для розведення сперми використовують слабкий розчин кухонної солі. [66]

З метою тривалого зберігання сперму піддають глибокому заморожуванню – кріоконсервуванню в рідкому азоті при температурі – 196°C. В цьому випадку вона буває життєздатною не менше одного року. Заморожують сперму в пропіленових пробірках об'ємом 2мл, які витримують таку температуру, не руйнуючись. [66]

При розморожуванні в пляшечку зі спермою додають 0,5 мл води температурою 7 – 8°C, потім протягом 8 хвилин збовтують в воді температурою 50 – 60°C. Як тільки сперма набуває сметаноподібної консистенції, її відразу змішують з ікрою.

Пробірки зі спермою затикають ватним тампоном, обгортають марлею і поміщають в термос з льодом. [66]

Перевезення ікри. Ікру перевозять в стадії слабкої чутливості до механічних впливів: після запліднення і набухання (протягом 2 – 3 діб при тривалості в дорозі 3 – 4 години). При більшій тривалості спостерігається значно більший відхід. У спеціальних пінопластових контейнерах – ящиках ікру можна транспортувати протягом 5 діб. Зазвичай відхід за період транспортування становить не більше 4%. Контейнер розміром 55×45×50 см зручний при транспортуванні в автомобілі, залізничному вагоні і літаку. [66]

Перед відправкою ікру практикують поміщати на 5 хвилин в 2% -ний розчин таніну. На ввезення ікри необхідно мати дозвіл ветеринарної служби району та області. [66]

У період перевезення температура може бути від 5 до 8°C, оптимальна – 2 – 5°C. Ікра повинна перебувати в спокійному стані. На верхню рамку, покриту серветкою, кладуть лід, який тоне та охолоджує ікру від верху до низу. Перед завантаженням йде зрошення ікри водою для вирівнювання температури. Личинок і мальків масою 1 – 2г зручно перевозити в 2 – 3 – шарових поліетиленових пакетах довжиною 65 см, об'ємом 40 л (50% води – 50% кисню). Пакет завантажується в картонну коробку. [66]

Річняків і дорослу рибу перевозять у спеціальних ємностях, встановлених на автомашині. Вода повинна займати весь простір ємності. Важливою умовою при перевезенні є розподіл заздалегідь співвідношень транспортної ємності, води і риби. При цьому регламентує умовою є утримання розчиненого кисню і вуглекислоти. Критична концентрація CO₂ для коропа становить 140 мг / л, для форелі – 60 мг / л (сольового

амміака – 25 – 30 мг / л). Необхідно забезпечити правильне співвідношення води і риби – воно не повинно бути менше 1: 10, а по масі – в 10 разів більше (1: 100).

Живорибний вагон типу В-20 використовують для перевезення живої риби. У вагоні встановлено два баки загальною ємністю 30 м³ (13 і 17 м³) і баки для льоду. Для зниження температури води на 1°C необхідно 15 кг льоду. Аерація води здійснюється шляхом перекачування її через 120 форсунок. Такий спосіб насичення води киснем дозволяє збільшувати щільність посадки риби в вагон в 2 – 4 рази. Вагони даної конструкції фізично застаріли через відсутність баз зі зберігання льоду. Тривалість транспортування становить три дні. [66]

Норми завантаження товарного коропа в вагони в залежності від температури води складають (в т): 0 – 2°C – 10; 2 – 5° – 9; 5 – 10° – 8; 10 – 15° – 6; 15 – 20° – 4. При транспортуванні інших видів риб, таких, наприклад, як щука, судак, форель, рекомендують менш щільні посадки, і тільки карася можна завантажувати більше (на 20 – 25%). Норми посадки товарної риби залежать від тривалості транспортування. [66]

В даний час існують наступні нормативи при перевозці живої риби в вагоні В-20, т: взимку до 8,0, навесні і восени 4,7, влітку 4,0.

Термін транспортування – до 3 діб. Вагон типу В – 20 використовується тільки для перевезення не тільки товарної риби, а й посадкового матеріалу.

Живорибний вагон В – 329 призначений для перевезення молоді та виробників при температурі зовнішнього повітря від – 40°C до + 30°C. Вагон складається з трьох відсіків: в першому – приміщення для провідників, у другому – баки з живою рибою, в третьому встановлені два дизельних мотора, що виробляють енергію для роботи аераторів (ежекторів), витрата яких становить 15 л/с, або 54 м³; холодильні установки і електроосвітлення. У ньому можна транспортувати 12 т риби. Вагон може приєднуватися як до вантажного, так і пасажирського складу. Він термоізований. Після 20 років конструювання він не був запущений в серійне виробництво. Тривалість транспортування становить 4 дні. [66]

Друга спроба створення нових залізничних засобів доставки живої риби була зроблена Брянським механічним заводом в 1977 р. Секція складалася з одного дизельного вагона і одного вантажного. При масових перевезеннях риби до секції можуть підключатися додатково один – два вантажні вагони. Обслуговування секції здійснюють два фахівця. Проектна вантажоємність по рибі при щільності посадки 1: 1,25 – 1: 1,35 складає 17 т, тривалість перевезення – 4 – 6 діб. [66]

Живорибні прорізи рідко стали використовуватися через повільність транспортування і забрудненості водного середовища, чому риба набуває неприємні смакові якості. Зазвичай використовувалися під час перевезення сома, сазана, щуки, ляща, лина, осетрів та інших риб протягом двох діб.

Живорибні автомашини. На базі ЗІЛ – 164 монтується автоцистерна марки АЦЖР – 3 (об'ємом 3 м³), а на автомашині ГАЗ – 53 – А – автоцистерна марки АЦТП – 2,8 (об'ємом 2,8 м³). Обидві цистерни за своєю конструкцією незначно відрізняються одна від одної. У них можна перевозити до 800 кг коропа і до 350 кг форелі. Розвантаження здійснюється через брезентовий рукав діаметром 250 мм або сачком. Забір води проводиться вакуумним насосом. [66]

Контейнер на окремому автотягач КраЗ – 258М або КраЗ – 221 з причепом 2МЗАП – 5523 вантажопідйомністю 20 т. Ємність – 13 м³. Маса перевезеної риби – 5 т. Максимальна швидкість – 50 км/год.

Живорибний автопоїзд ІКА – 4 на базі ЗІЛ – 130 з причепом має 4 з'ємних контейнера об'ємом 9 м³. У кожному є боковий вивантажний люк. Дозволяє транспортувати рибу на будь – якій вантажній автомашині до 1000 км протягом 30 год. Аерація води здійснюється бензокомпресорною установкою. Заповнення ємності проводиться насосом протягом 20 хв.

Практикується також перевезення в орендованих контейнерах, виготовлено лених з легких, нетоксичних, антикорозійних матеріалів типу ІКФ – 4 (плоска кришка) і ІКФ – 5 (опукла кришка). По дну контейнера прокладені перфоровані шланги, через які здійснюється аерація води. Перевозять 900 кг риби за один рейс. Ємність контейнера становить 1,8 – 1,9 м³. Дальність перевезення – до 400 км. [66]

Аерація води здійснюється повітрям, що подається від компресора продуктивністю 10 м³/год. Як розпилювачі викорис зуються наколоті голкою гумові шланги.

Норма посадки в такі машини багато в чому залежить від довжини перевезення, температури води і кінцевої мети транспортування. Якщо риба після перевезення буде відразу ж реалізована, то можна допускати високі щільності. Якщо ж вона повинна зберігатися довгий час, то щільності повинні бути нижче. При транспортуванні водних організмів з метою акліматизації норми посадки повинні бути ще менше, тому що кінцева мета в даному випадку – це не економія на транспортних витратах, а всемірне створення таких умов, при яких об'єкти що перевозяться не тільки залишаться живими, але відновлять своє здоров'я і будуть здатні відтворити в найближчій перспективі самовідтворювальну популяцію. [66]

Первісне розрахункове завантаження автомашини становила 1,5 т товарного коропа. У практиці живорибних баз застосовуються такі норми посадки (т): короп – 1,0; лин – 1,5; сом – 1,1; щука, лящ – 0,8. Температура води становить 3 – 5°С, тривалість транспортування – 3 – 5 год. [66]

При перевезенні судака з метою акліматизації використовуються наступні нормативи: 230 кг (середня маса – 1,5 кг) і 120 кг (середня маса – 3 кг). Тривалість

транспортування – не більше 12 год. Температура води – від 6 до 14°C. Для перевезення в живорибних автомашинах і залізничних вагонах розроблені нормативи. [66]

При внутрішньогосподарських перевезеннях на невеликі відстані використовують різної конструкції ручні і механічні візки:

- 1) двоколісні універсальні візки (ТУ – 250А) – в бідонах, бочках тощо;
- 2) триколісні універсальні візки (ТУ – 250Б);
- 3) ручна чотириколісна візок (УТР – 0,3) з відкидним кузовом;
- 4) мотовізок (С – 751) об'ємом 0,3 м³;
- 5) вантажний моторолер МГ – 150 – об'ємом 0,27 м³;
- 6) самохідне шасі Т – 16М (найбільш поширений варіант вантажопідйомністю 750 кг);
- 7) трактор ДТ – 20;
- 8) трактор «Білорусь».

У деяких господарствах широко використовуються гідрожолоби – лотки з нахилом. Риба в них рухається разом з потоком води, яка подається насосом. [66]

Основна кількість посадкового матеріалу і об'єктів акліматизації перевозиться в поліетиленових пакетах. У нестандартних великогабаритних пакетах перевозять навіть виробників риби. Зазвичай пакети виготовляють з поліетиленового рукава шириною 50 см і довжиною 95 см. [66]

Перевезення в поліетиленових пакетах є найбільш розповсюдженим і зручним. Переваги полягають у зручності зберігання, компактності заповнених пакетів, відносно низькою вартістю, простоті виготовлення, зручність перенесення: маса пакета з водою і рибою становить 20 – 22 кг (загальний обсяг – 40 – 20 л води і 20 л кисню), можливості постійного спостереження за поведінкою об'єктів перевезення через стінки пакета, можливості перевезення в будь – яку точку земної кулі будь – яким видом транспорту, хорошим насиченням води в пакеті киснем (вміст кисню в воді пакета може досягати 160 – 360%). Одноразовість використання пакетів виключає перевезення паразитарного початку. [66]

Розрахунок норми посадки риби в поліетиленовий пакет проводять за формулою:

$$B = \frac{DPK}{LU},$$

де B – маса риби, кг;

L – кількість води, л;

D – тривалість транспортування до початку пригніченого стану, год.;

P – виділення вуглекислоти організмами, мл/кг год;

U – критичний рівень CO₂ в воді, мл/л (гранично допустима концентрація ГДК);

К – коефіцієнт розчинення вуглекислоти в воді (0,4 – 0,5).

Початок пригнічення дихання для коропа спостерігається при накопиченні 30 – 60 мг/л вуглекислоти, для форелі – при 20 – 30 мг/л (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Граничний вміст розчиненого кисню для риб

Види риб	Граничний вміст O ₂ , мл/л
Короп	0,7 – 1,0
Короп (молодь)	1,7 – 2,7
осетер	1,0 – 1,3
Осетер (цьоголітки)	0,7 – 1,3
Осетер (молодь)	1,5 – 1,8
Осетер (личинки)	1,1
Осетер (ікра)	4,0
Стерлядь різновікова	2,4
Форель різновікова (10оС)	1,3 – 1,8
Лосось (годовик)	0,7 – 0,8
Лосось (молодь)	0,8 – 11,3
Лосось (личинки)	0,8 – 2,1

Норми посадки різних риб в один стандартний пакет залежать від тривалості перевезення і індивідуальної маси. [66]

7.4 Правила перевезення живої риби і заплідненої ікри.

Всі питання, пов'язані з ввезенням (вивезенням) риби, заплідненої ікри, вирішуються в межах країни департаментом ветеринарної медицини.

За 30 днів до вивозу (ввезення) риби та інших об'єктів вантажовідправник (вантажоодержувач) зобов'язаний письмово повідомити головного ветеринарного лікаря свого району про майбутню операцію, щодо об'єктів які вивозяться (ввозяться) і щодо водойм, в які ці об'єкти будуть направлені або з яких їх вивозять. [65]

Жива риба, запліднена ікра приймаються до перевезення тільки при поданні вантажовідправником ветеринарного свідоцтва за встановленою формою. Категорично забороняється вивезення риби, заплідненої ікри з водойм неблагонадійних по фурункулезу, а також при виявленні нових хвороб, при яких передбачено карантинування (в тому числі інфекційний некроз гемопоетичної тканини лососевих). [63 – 66]

Завезених риб, запліднену ікру поміщають в цеху інкубації спеціальних карантинних господарств.

Карантинний цех в період інкубації ікри і підрощування личинок протягом усього періоду карантину повинен знаходитися під постійним наглядом ветеринарного лікаря і періодично піддаватися ветеринарно-санітарному обстеженню на наявність інфекційних та інвазійних хвороб риб.

Після проведення комплексних досліджень вирішується питання про доцільність подальшого карантину (органами місцевої ветслужби, а при необхідності – департаментом ветеринарної медицини). [66]

ВИСНОВКИ

З приходом кожного літнього сезону життя навколо водойм, незалежно від їх призначення, розквітає. Рибницькі підприємства активізують процес розведення, зрошувальні водойми активно використовуються для сільськогосподарських цілей, рекреаційні та декоративні водойми приваблюють до своїх берегів величезна кількість людей. Ближче до осені більшість водойм починають активно покриватися небажаною рослинністю. Камиш, густі водорості, осока, очерет, ряска та інші види рослин, як правило, ускладнюють доступ до берега і води, погіршують фітосанітарний стан води, знижують якість води і фітопланктону при розведенні риби, знижують поживні властивості ресурсу в водоймах, що використовуються для зрошення сільськогосподарських угідь.

Одним з найважливіших аргументів на користь проведення робіт з очищення водойм від рослинності є і той факт, що обходяться такі роботи істотно дешевше очищення дна водойм від різного роду відкладень, при цьому, запобігають або знижують інтенсивність накопичення несприятливих донних відкладень, які можуть зажадати виконання більш дорогих і тривалих робіт. Якісна і своєчасна профілактика завжди дозволяє уникнути погіршення ситуації або виникнення великих проблем.

Частка ручної праці у вітчизняному рибоводстві залишається ще дуже високою. Слабко механізовані процеси облову вирощувальних і нагульних ставків, басейнів і кошів, зваження і вивантаження риби в живорибний транспорт, отримання і підрахунок личинок і ще цілий ряд рибоводних процесів. Залишаються великими енерговитрати і водоспоживання при отриманні рибопосадкового матеріала заводським методом.

Для вирішення питань механізації у вітчизняному рибництві необхідні наступні заходи:

1. Зосередити зусилля наукових і проектно-конструкторських організацій галузі на створення комплексно-механізованих ліній і технологічних схем рибоводних ємностей, що забезпечують концентрацію, вилов, сортування, зважування і вантаження в живорибний транспорт.

2. Розробити комплекс обладнання для інкубаційно – личинкових цехів корошових і інших риб з регульованими параметрами водного середовища і технологічних процесів, системою регенерації тепла, що дозволяє можливо раннє отримання життєстійкого рибопосадкового матеріалу.

3. На основі практики необхідно здійснювати розробки конструкцій полегшених садкових ліній для різних типів водойм з понтонних і садкових модулів, що дозволяють набирати садкові лінії в різних варіантах їх установки.

4. Удосконалювати розробку ізотермічних контейнерів для перевезення живої риби, абсорбційних генераторів кисню, різноманітних типів кормороздавачів; підвищувати кваліфікацію кадрів механізаторів (необхідно мати каталог техніки – сільськогосподарської, меліоративної та ін.).

5. Здійснювати підвищення теоретичних знань (проведення навчання, курсу лекцій, конференцій) по механізації технологічних процесів рибництва; підвищувати кваліфікацію механіків рибоводних господарств; проводити обмін досвідом.

6. Організувати машиневипробувальні станції, мережу базових (опорних) підприємств для випробування зразків рибоводної техніки в різних типах господарств.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Вказівки з контролю за гідрохімічними та гідробіологічного режимами ставків товарних господарств / Г.Г.Акімова, С.А.Баранов, В.І.Бахтіна та ін. - М.: ВНІПРХ, 1980. - 54 с.
2. Алабастер Д., Ллойд Р. Критерії якості води для прісноводних риб.- М.: Легка і харч.пром-сть, 1984. - 342 с.
3. Алексін О.А. Основи гідрохімії. - Л.: Гидрометеиздат, 1953. - 296 с.
4. Амбросимова Н.А., Васильєва Л.М. Основні шляхи розвитку товарного осетрівництва // Пробл. сучасного товарного осетрів – ства: Тез. доп. першій наук.-практ.конф. 24-25 березня 1999 р. - Астрахань, 1999.
5. Андріяшева М.А. Актуальні проблеми розведення і селекції сигових риб // Біологія сигових риб. - М.: Наука, 1988. - С. 192-204.
6. Андріяшева М.А. Методичні вказівки по створенню племінних маточних стад пеляді в ставкових і озерних господарствах. - Л.: ГосНІОРХ, 1986. - 6 с.
7. Апостол П.А. та ін. Спільне вирощування овочів і риби в замкнених системах // Індустріальне рибництво в замкнених системах: Зб. науч.тр. - М.: ВНІПРХ, 1985. - Вип. 46. - С. 165-166.
8. Асі А. Експериментальна рециркуляційна установка «Біорічок» для вирощування форелі // Рибне госп-во. - 1980. - № 2. - С. 30-31.
9. Багров А.М.Аквакультура Росії на період до 2005 року // Прісноводна аквакультура в Центральній і Східній Європі: досягнення і перспективи: Матеріали міжнар. наук.-практ.конференції 18-21 сент. 2000 г. - Київ, 2000. - С. 9.
10. Бардач Дж., Риттер Дж., Макларни У. Аквакультура. - М.: Пищ. пром-сть, 1978. - 291 с.
11. Бобильов Ю.В. та ін. рибоводне компактна установка «ВІЗ-РК (к) -240» // Рибне госп-во. - 1985. - Вип. 2. - С. 7-11.
12. Богданова Л.К., Конрадт А.Г. Досвід багаторазового отримання потомства від коропа за вегетаційний період // Тр. ГосНІОРХ. - Л., 1979. - Вип. 143. - С. 11.
13. Бурдіян М.А. Методи вирощування посадкового матеріалу сигових в озерах Сибіру // Тр. ГосНІОРХ. Т. 3. - Псков, 1978. - С. 124-128.
14. Бурцев І.А. і ін. Методичні вказівки по формуванню і експлуатації маточних стад сибірського осетра. - М.: ВНИРО, 1984. - 22 с.
15. Бутусова Е.Н. Вирощування риби в замкнених системах з очищенням води зануреними біофільтрами // Рибне госп-во. – 1985р. - Вип. 5. - 13 с.

16. Бутусова Е.Н. Форелеве господарство «Східної» // Рибне госп-во. – 1985р. - Вип. 3. - С. 2-7.
17. Ведемейер Г.А., Мейер Ф.П., Сміт Л. Стрес і хвороби риб. - М.: Легка і харч. пром-сть, 1981. - С. 128.
18. Веригин Б.В. Теплоенергетика і рибне господарство // Рибне госп-во. - 1962. - No 9. - С. 14-18
19. Виноградов В.К., Єрохіна Л.В. Оптимізація видового і кільк- кількісний складу полікультури як метод підвищення ефективно-сті товарного рибництва // Ресурсозберігаючі технології в аква-культурі: 2-й Міжнар. симпозіум, Адлер (Росія). - Краснодар, 1999. - С. 25.
20. Волошенко Б.Б. Рибогосподарська освоєння деяких сигів в водоймах європейської частини СРСР // Зб. науч. тр. ГосНІОРХ. - 1982. - Вип. 181. - С. 7-13.
21. Галасун П.Т., Грусевич В.В. Біотехніка вирощування каналного сома у внутрішніх водоймах УРСР. - М.: Легка і харч. пром-сть, 1978. - 6 с.
22. Головков Г.А., Крупкін В.З. Значення деяких сигових як нових об'єктів товарного рибництва у водоймах різних типів і зон. - М.: Рибне госп-во, 1974. - С. 29.
23. Головков Г.А., Кузьмін А.Н. Біологія пеляді і біотехніка її розведення. - М.: Рибне госп-во, 1963. - 54 с.
24. Головков Г.А., Кузьмін А.Н., Волошенко Б.Б. Інструкція по розведенню пеляді в ставках і озерах. - Л.: 1978. - 37 с.
25. Голод В.М. Нова порода форелі - Рофор // Ресурсозберігаючі технології в аквакультурі: 2-й міжнар. симпозіум. Матеріали доп., 4-7 окт., 1999. - Краснодар, 1999. - С. 30-31.
27. Грищенко Л.І., Акбал М.Ш., Васильків Т.В. Хвороби риб та основи рибництва. - М.: Колос, 1999. - 456 с. 26. Гриневський Е.В. Установа «Штелерматік» // Рибництво і рибальство. - 1977. - С. 17-18.
28. Желтов Ю.А., Федоренко В.А. Експериментальні кормосмесі для вирощування різновікових груп коропа на теплих водах // Освоєння теплих вод енергетичних об'єктів для інтенсивного рибоводства. - Київ: Вища шк., 1978. - С. 115-118.
29. Жігін А.В. Вирощування сибирського осетра в полікультурі с тиліпией: Тез. доп. наук.- практ. конф. 22-23 груд. 2003 г. - СПб., 2003. - С. 22-25.
30. Канід А.Н. та ін. Основні напрямки та перспективи розвитку індустріального форелеводства // Біологічні ресурси розвитку водойм СРСР. - М.: Піщ. пром-сть, 1979. - С. 85-94.
31. Канід А.Н., Гамігін Е.А. Перший полівітамінний премікс вітчизняного виробництва для форелі // Рибне госп-во. - 1976. - No 11. - С. 12-14.

32. Канід А.Н., Гамигін Е.А. Керівництво по годівлі радужной форелі повноцінними гранульованими кормами. - М.: ВНИИПРХ, 1977. - 91 с.
33. Канід А.Н., Гриневський Е.В. Установа «Штелерматік» для безперервного вирощування товарної риби // Рибне госп-во. - 1977. - Вип. 6. - С. 18-22.
34. Каспін Б.А., Луньков А.Д., Шліхунов В.М. Проектування і будівництво рибоводних підприємств. - М.: Піщ. пром-сть, 1976. - 320 с.
35. Катасонов В.Я., Черфас Н.Б. Селекція і племінна справа в рибництві. - М.: Агропромиздат, 1986. - 184 с.
36. Кисельов А.Ю. Установки с замкнутым циклом водоиспользования и технология выращивания в них объектов аквакультуры // риб - ное хоз – во. – 1997. – Вып.1. – 80 с.
37. Князєва Л.М., Костюнічев В.В. Тимчасові нормативи по вирощуванню посадкового матеріалу сигових в лотках і садках на штучних кормах. - Л.: ГосНІОРХ, 1968. - 7 с.
38. Корнєєв А.Н. Досвід садкового вирощування коропа в субтер - мінімальних водоймах. - М.: Піщ. пром-сть, 1967. - 40 с.
39. Корнєєв А.Н. Розведення коропа та інших видів риб на теплих водах. - М.: Легка і харч. пром-сть, 1982. - 151 с.
40. Корнєєв А.Н., Корнєєва Л.А., Петрова Т.Г. Перший досвід вирощування гібридів білуга х стерлядь в сітчастих садках на теплих водах ГРЕС // Рибництво на теплих водах СРСР і за кордоном. – М.: Агропромиздат, 1969. - С. 115-124.
41. Корнєєв А.Н., Корнєєва Л.А., Тігарєва Л.Н. Перший досвід подержанні потомства коропа в садках на теплих водах // Тр. 1-го Всесоюз. совещ. по ставковому рибництву. - М.: ВНИРО, 1968. - С. 19-22.
42. Кудерській Л.А. Рибне господарство внутрішніх водойм Росії: індустріальне рибництво // Рибне госп-во. - 1999. - Вип. 1. - С. 1-56.
43. Лаврівський В.В. Біологічні основи механізації та автоматизації процесів годування риб в тепловодних господарствах // Сб. науч. тр. Вип. 175. - Л.: ГосНІОРХ, 1981. - 167 с.
44. Лаврівський В.В. Тимчасові рекомендації щодо застосування замкнутого водопостачання при промисловому вирощуванні молоді радужної форелі. - Л.: ГосНІОРХ, 1976. - 17 с.
45. Малашкін М.М. Методичні вказівки по вирощуванню молоді сигів в приспускових озерах – розплідниках. - Л.: ГосНІОРХ, 1978. - 13 с.
46. Методичні вказівки щодо вдосконалення технології розведення радужної форелі. - М.: ВНИИПРХ, 1988. - 14 с.
47. Орлов Ю.І. та ін. рибоводів установок: сучасне обладнання // Рибне госп-во. - 1990. - Вип. 3. - 84 с.

48. Орлов Ю.І., Важелів Л.Н. Підсобні рибоводні господарства промислових підприємств // Рибне госп-во. - 1985. - Вип. 3. - 72 с.
49. Орлов Ю.І., Швець Е.Е., Бутусова Е.Н. Індустріальне рибництво: досягнення є - проблеми залишаються // Рибне госп-во. - 1994. - № 4. - С. 38-45.
50. Остроумова І.М. Цілорічне вирощування коропа на гранульованих кормах в умовах теплих вод // Рибне госп-во. - 1978. - № 12. - С. 24.
51. Павлов Д.С. та ін. Тихоокеанські благородні лососі і форелі Азії. - М. : Наук. світ, 2001. - 200 с.
52. Петрова Т.Г. Попередні рекомендації по біотехніки товарного вирощування бестера в садках і басейнах з використанням теплих вод. - М. : ВНИПРХ, 1978. - 22 с.
53. Поляков Г.Д. Посібник по гідрохімії для рибоводів. - М. : Піщепроміздат, 1950. - 87 с.
54. Правила охорони поверхневих вод від забруднень. - М. : Агропромиздат, 1975. - 43 с.
55. Привезенцев Ю.А. Використання теплих вод для розведення риби. - М. : Агропромиздат, 1985. - 176 с.
56. Романенко В.Д. Метаболічні особливості тепловодної адаптації риб при їх садково – басейновому вирощуванні // 4-я Всесоюз. конф. екології, фізіології та біохімії риб. - Т. 1. - Астрахань, 1979, С. 42-43.
57. Романенко В.Д. Еколого – фізіологічні проблеми тепловодного рибництва // Освоєння теплих вод енергетичних об'єктів для інтенсивного рибництва. - Київ: Вища шк., 1978. - С. 6-13.
58. Савваїтова К.А. та ін. Камчатські благородні лососі (систематика, екологія, перспективи використання як об'єкта форелевництва і акліматизації). - Воронеж: ВДУ, 1973. - 120 с.
59. Савостьянова Г.Г. Методичні вказівки по проведенню селекційної роботи в форелеводстві. - Л. : ГосНІОРХ, 1974. - 17 с.
60. Садлаев К.А. Форелеве рибоводне господарство. - М.: проміздат, 1962. - 84 с.
61. Склярів В.Я., Шацький С.Ю., Яковчук М.П. Рибоводно - біологічні нормативи для ефективного виробництва коропа на тепловодних господарствах. - 2-е изд., Перераб. - Краснодар, 2002. - 15 с.
62. Титарев Е.Ф. Індустріальне рибництво: Збірник завдань до практичних занять // Рибне госп-во. - 2005. - 296 с.
63. Титарев Е.Ф. Фермерське форелеве господарство. - М. : ВНИЕРХ, 1994. - Вип. 2. - 62 с.

64. Титарев Е.Ф. Форелеводства. - М .: Піщ. пром-сть, 1980. - 168 с. 65. Титарев Е.Ф. Холодноводна аквакультура. Ч. 1. холодноводного форелеве господарство: Навчальний посібник // Рибне госп-во. - 2005. 124 с.

66. Титарев Е.Ф. Холодноводна аквакультура. Ч. 2. Розведення і вирощування тихоокеанських і атлантичного лососів: Навчальний посібник // Рибне. - 2005. - 70 с.

67. Титарев Е.Ф. Холодноводна аквакультура. Ч. 3. Розведення і вирощування сигових риб: Навчальний посібник // Рибне госп-во. – 2005. – 44 с.

68. Титарев Е.Ф., Канід А.Н. Інструкція з експлуатації повносистемних форелевих господарств при використанні нагрітої води охолоджувальної системи теплових електростанцій. - М .: увага- ППРХ, 1975. - 66 с.