

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології та природоохоронних технологій

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**зі спеціальності 183 “Технології захисту навколишнього середовища”**

Тема : Природоохоронні технології у ставковому рибництві

Завідувач кафедри

Пляцук Л.Д.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи

Кузьміна Т.М.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультант

з охорони праці

Васькін Р.А.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Виконавець

студент групи ТСз-71с

Бощенко О.О.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Суми 2021

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій  
Кафедра екології та природозахисних технологій  
Напрямок підготовки 183 “Технології захисту навколишнього середовища”

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Л.Д. Пляцук  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Студент Бощенко Олег Олександрович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Група ТСз-71с

1. Тема випускної роботи

Природоохоронні технології у ставковому рибництві

2. Вихідні дані

1. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В., Рибництво.- К.: Урожай, 1992. – 192 с.

2. Привезенцев Ю. А. Інтенсивне ставкове рибництво.- М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.

3. Перелік обов'язково графічного матеріалу:

1. Рисунок 1.1 – Водоспуски

2. Таблиця 1.3 – Орієнтовні норми внесення гашеного вапна у водойму,

т/га

3. Рис. 2.1 – Евтрофування водойми рибними кормами.

4. Етапи виконання випускної роботи:

Но ме р	Етапи і розділи проектування	ТИЖНІ					
		1, 2	3, 4, 5, 6	7, 8, 9	10, 11, 12, 13	14	15
1	Розділ 1; 1.1, 1.2, 1.3	+					
2	Розділ 2; 2.1, 2.2, 2.3		+				
3	Розділ 3; 3.1, 3.2, 3.3			+	+		
4	Розділ 4; 4.1, 4.2					+	
5	Висновок, Список джерел посилання						+

Дата видачі завдання: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: Кузьміна Т.М

## РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел, який містить 5 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 81 с., у тому числі 4 таблиці, 7 рисунків, список використаних джерел – на 14 сторінках.

Тема роботи «**Природоохоронні технології у ставковому рибництві**».

**Мета роботи:** вивчення впливу ставкового рибництва на довкілля та аналіз способів забезпечення мінімізації цього впливу.

Досягнення поставленої мети зумовило вирішення таких **завдань**:

- проаналізувати структуру і особливості функціонування рибницького господарства;
- виділити фактори негативного впливу рибницького господарства на довкілля;
- проаналізувати і систематизувати методи зниження негативного впливу рибницького господарства на довкілля.

**Об'єктом дослідження** є ставкова аквакультура.

**Предмет дослідження** – вплив ставкового рибництва на довкілля і технології, що забезпечують мінімізацію цього впливу.

**Методи дослідження:** у роботі були використані методи накопичення даних по суті досліджуваної проблеми, їх аналізу, узагальнення у формі висновків.

В результаті роботи було визначено і охарактеризовано технології захисту довкілля від негативного впливу ставкового рибництва.

**Ключові слова:** ставкове рибництво, водні екосистеми, евтрофування водойм, рециркуляційні аквакультурні системи.







вирощування риби на діючих підприємствах мають допускатися лише за умови, якщо це не призведе до збільшення навантаження на природні водойми і до погіршення якості довкілля. Таким чином, необхідною умовою розвитку сучасного ставкового рибництва в Україні є запровадження дружніх до довкілля технологій аквакультури під контролем фахівців з захисту навколишнього середовища.

Піпп і дата	Інв №/Інвбл	Взаєм інв	Піпп і дата		ТС 17320088	Арк 8
Інв №/Інвбл	Вип. Арк	№ докум	Піпп	Дата		

## РОЗДІЛ 1 ТИПИ СТАВКОВИХ ГОСПОДАРСТВ І СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ РИБНИЦТВА

Риби являють холоднокровними, це значить що температура їх тіла підлаштовується під температуру довкілля і ніколи її не перевищує. Теплові резервуари впливають на всі життєві цикли та біохімічні процеси в організмі риб. Також теплові резервуари регулюють перебіг всіх процесів в органах риби, а органи, як відомо мають важливе значення у досягненні потенціалу росту, та відтворення живих організмів[20].

За температурою тіла риби поділяються на дві екологічні групи – холодолюбні і теплолюбні. Характеризуються ці дві групи тісним взаємозв'язком з сезонними та погодними умовами.

Так холодолюбна риба відкладає ікру осінню і зимою, її ж зародки розвиваються на протязі декількох місяців. Оптимальна температура довкілля коливається в діапазоні 15–18 °С.

Теплолюбна ж риба відкладає ікру навесні та влітку, її зародки розвиваються за декілька жнів. Оптимальна температура довкілля коливається в діапазоні 20–24 °С.

В залежності від виду розведення рибні господарства поділяються на тепловодні та холодноводні. Основна рибна культура для господарств з теплою водою називається короп. Для господарств з холодною водою основною є форель. Але це не означає що вирощуються лише дані види, загальна кількість вирощуваних видів може переходити за сотню.

Господарства тепловодного та холодноводного характеру суттєво відрізняються між собою. Ці відмінності полягають в технології водопостачання, планіровці та площі водойми, формі експлуатації, технології розведення та продуктивності риби [20].

В нашій державі основна маса ставкових господарств належить до

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

9



тепловодних аквакультур.

За характеристиками виробничих процесів ферми термальних басейнів поділяються на три групи:

Повносистемне господарство – господарство з повним життєвим циклом риби. В таких господарствах проходить виробництво як посадкового матеріалу так и товарної риби. В таких господарствах створені відтворювальні комплекси, які базуються на промисловому відтворенні коропа та інших тепловодних культур ставкового рибальства.

Неповносистемне господарство – може бути або риборозплідником, або спеціалізуватись на рибу посадковому матеріалі, або ж спеціалізуватись на виробництві товарної риби.

Спрощене повносистемне господарство – господарство, яке в першу чергу орієнтоване на виробництво товарної риби, але забезпечує рибу посадковим метеріалом само себе, проте в умовах які відрізняються від умов забезпечення рибу посадковим метеріалом у повносистемних господарствах. Основу таких господарств становлять нагульні ставки, розплідна частина залежить від наявності пристосованих до вирощування рибу посадкового матеріалу ставів.

Спрощені повносистемні господарства викликають підвищений інтерес у багатогалузевих аграрних підприємств, які маають і водні угіддя і господарства фермерського типу. Перетворення нагульного ставкового господарства у спрощене повносистемне дає змогу здійснювати якісне зарибнення водних площ у короткі строки, використовувати осіннє зарибнення запобігаючи витратам на придбання та транспортування рибу посадкового матеріалу, також допомагає запобігти потраплянню до господарства хвороб з інших господарств.

Структура даних повносистемних господарств знаходиться в прямій залежності від особливостей нагульних площ і методів їх використання для вирощування рибопосадкового матеріалу. При цьому існує ймовірність пристосування одного із ставів для вирощування рибопосадкового матеріалу,

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

10

яке опирається на личинки, завезені з господарств, котрі оснащені спеціальними комплексами для штучного розведення коропа та рослиноїдних риб. Вирощених влітку риб осінню переміщують у нагульні ставки або лишають на зиму в спеціально обладнаному вирощувальному ставку. В разі використання спрощених повносистемних господарств, одним із методів забезпечення господарства власним рибопосадковим матеріалом коропа є проведення групового нересту в ставу, котрий використовується у якості нерестово-вирощувального або нерестово-малькового з подальшим переміщенням мальків у вирощувальні стави.

### 1.1 Коротка характеристика рибницьких ставків

Рибницькі стави – це водойми штучно створені людиною, задля промислового вирощування риби та які відповідають технологічним вимогам.

Щоб забезпечити нормальне функціонування таких ставів використовуються гідротехнічні споруди, котрі дають змогу наповнити стави водою, а також спустити воду з них. Проводяться ці процеси за допомогою водоподаючих та водоскидних систем каналів, люків, шюзів та інших технологічних рішень та споруд.

До цих споруд належать:

- Верховини;
- Земляні греблі;
- Дамби;
- Повеневі водоскиди;
- Донні водоспуски;
- Канали;
- Дюкера;
- Системи рибо вловлювачів;
- Насосні станції;

Інв. №	Підп. і дата
№	Інв. №
№	Взаєм. інв.
№	Підп. і дата
№	Інв. №

ТС 17320088

Арк

11

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

– Рибозахисні пристрої;

Та інші інженерні споруди, котрі забезпечують ефективну експлуатацію рибницьких ставків(табл. 1.1).

Найчастіше використовують греблі та дамби.

Греблі споруджують для затримування та підймання рівня води, перегороди русла річок. У будівництві гребель задіяні різні матеріали.

У рибальському господарстві це в основному земляні греблі з укріпленням чи без укріплення схилів. При проектуванні греблі визначається ширина гребеня, перевищення гребенем підпірного рівня та кути нахилу схилів.

Гребля повинна мати параметри, котрі забезпечують основний став відповідним об'ємом води, котрий необхідний для провадження господарством своєї діяльності. Місцем розміщення греблі зазвичай обирають площадку з водонепроникним ґрунтом, де відсутні джерельця. Ширину гребеня греблі обирають опираючись та технічні параметри режиму експлуатації, але не менше 3 м. [7].

Дамби будують зазвичай на заплавах ставках. В залежності від цілющого призначення дамби поділяють на:

- Контурні – будуються для обвалування водної території підприємства;
- Водозахисні – будуються для захисту господарств від затоплення;
- Розмежувальні – будуються між суміжними ставами;

Земляні греблі та дампи є спорудами, що підвернені деформуванню та руйнуванню, це зумовлено дією хвильових явищ та фільтрацією. Найбільш руйнівними є фільтрація та накат хвилі. Тривалий вплив даних факторів являється причиною проривів і зсувів. Також руйнування ці споруди часто зазнають з боку пануючих вітрів, для протидії цій силі використовують додаткове укріплення схилів.

Для укріплення схилів використовують збірні, або монолітні залізобетонні плити. Також у якості захисту дамб та гребель від розмивання використовують рогіз та очерет, що ростуть у прибережній частині ставів.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

					ТС 17320088	Арк
Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата		12

Доцільно засівати травами сухі схили водних споруд, це забезпечує розвиток потужного шару дерену, який в свою чергу закріплює споруди [7].

Таблиця 1.1 – Характеристика виробничих ставів

Показник	Категорія ставів						
	нерестові	малькові	вищувальні	зимувальні	нагуральні	маточні	Карантинні
Площа ставу, га	0,05–1	0,5–1	10–15	0,5–1	50–100	1–2	0,1–0,5
Середня глибина ставів по всій площі, м	0,5	0,5–0,8	1–1,2	1,5–2,5	1,3–1,5	1,2–1,5	1,0
Тривалість наповнення, днів	0,1–0,3	1–2	10–15	0,5–1,0	15–20	0,5–1,0	0,3–0,5
Тривалість спуску, днів	0,1–0,2	0,5–0,8	3–5	0,5–1,0	5–10	0,3–0,5	0,2–0,3

Також не останнє значення в рибному промислі мають водо подавальні споруди. Основна функція даних споруд полягає в подаванні води від джерела водопостачання до господарських ставків, для чого задіяні канали, лотки і напірні трубопроводи. Водоподавальні канали включають в себе магістральні та розподільчі. В основній частині водо подавальних систем розміщують водозабірні споруди, представлені шлюзами регуляторами чи трубчастими допусками.

ТС 17320088

Арк

13

Перед основною спорудою розміщують загороджувальні об'єкти котрі запобігають потраплянню до господарського ставка смітної чи то хижої риби.

Для безпосереднього подавання води з каналів у ставки використовуються так звані водовипуски (рис. 1.1).

Вхідний отвір водовипуску обладнують сіткою, котра запобігає потраплянню іншої риби до господарського ставу.

Пропускна здатність каналів визначається виходячи з його розмірів та розраховується виходячи з максимально можливої потреби у воді.

Водоспускні споруди зазвичай влаштовують в тілі греблі, задля скидання надлишкової води у разі повеней і т.д.

Скидання води зазвичай відбувається перед повінню, що дає змогу зменшити об'єм води завчасно і під час повені зменшити навантаження на гідро споруди, а це в свою чергу зменшує їх амортизацію та збільшує термін експлуатації.

Також водоспускні споруди використовуються для осушення ложа ставу під час остаточного відлову риби та для регулювання водообміну і рівня води протягом періоду її вирощування.

Водоспускні споруди обштовують як правило на максимальній глибині дамби в її тілі.

Задля недопущення фільтрації води на протязі всієї труби лежака важливо використовувати засипання глинистим ґрунтом з наступною його трамбовкою. Особливої уваги потребують водоспуски зимувальних ставів, отож важливо систематично сколювати лід, а розриви й тріщини, у разі їх виникнення, засипати ґрунтом і добре утрамбовувати.

Пілл і дата
Інв №обл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №обл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

Арк

14

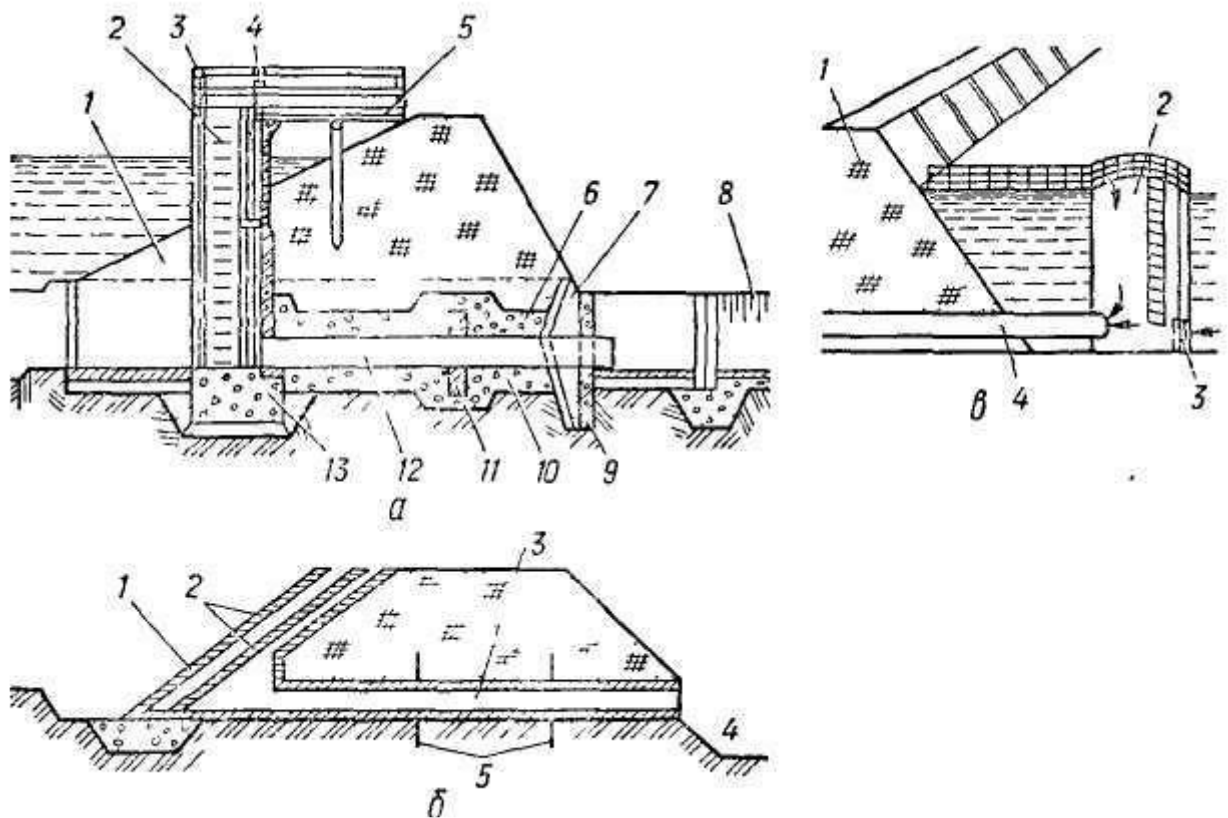


Рисунок 1.1 – Водоспуски: а – залізобетонний донний водоспуск;

б – донний водоспуск з похилим стояком; в – шахтний водоспуск: 1 – вхідний оголовок; 2 – башта; 3 – коловорот для решіток; 4 – гвинтовий підйомник; 5 – службовий місток; 6, 10 – утрамбований суглинок чи бетонна заготівка; 7 – зворотний фільтр; 8 – рисберма; 9 – бетонний зуб; 11 – залізобетонна діафрагма; 12 – трубопровід; 13 – фундамент башти; б – донний водоспуск з похилим стояком: 1 – похилий стояк, 2 – шандорні ряди; 3 – лежак; 4 – скидний канал або рибоуловлювач; 5 – діафрагми; в – шахтний водоспуск: 1 – гребля; 2 – шахта; 3 – донна заслінка; 4 – трубопровід.

Рибницькі ставки варто максимально осушувати, це досягається шляхом обладнання на ложі ставу спеціальних осушувальних каналів. Канали сприяють відведенню води з ложа ставу, скиданню ґрунтових вод, осушуванню поверхневого шару ґрунту, та орієнтації руху риби до рибовловлювача (рис. 1.2) при її вилові.

Піпп і дата  
Інв №Фолд  
Взаєм інв  
Піпп і дата  
Інв №Фолд

ТС 17320088

Арк

15

Вип. Арк. № докум. Піпп. Дата

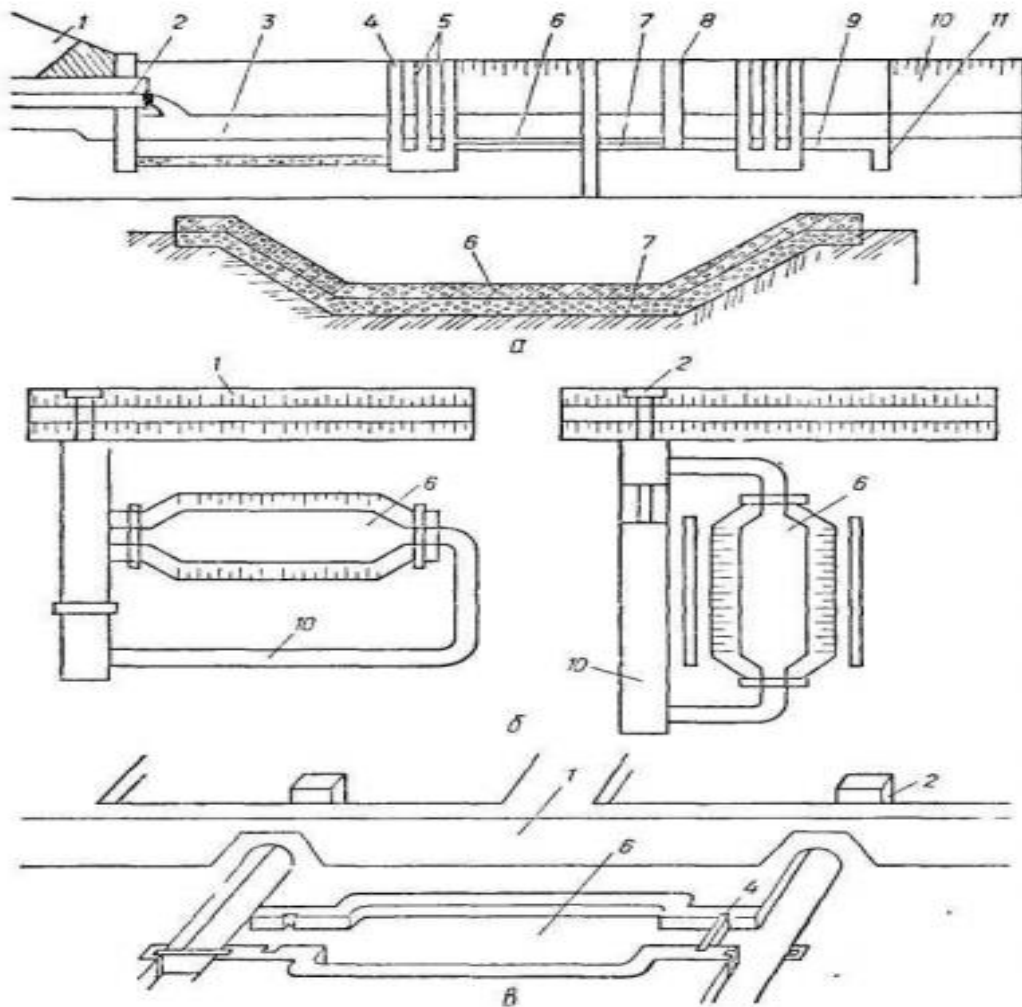


Рисунок 1.2 – Рибовловлювачі: а – залізобетонний рибовловлювач для нагульних і вирощувальних ставів; б – схема розміщення рибовловлювача; в – рибовловлювач здвоєних ставів; 1 – дамба ставу; 2 – донний водоспуск; 3 – відбійний колодязь; 4 – щитова стінка; 5 – пази для решіток; 6 – залізобетонний рибовловлювач; 7 – гравійна заготовка; 8 – температурний шов; 9 – кріплення скидного каналу; 10 – земляний скидний канал; 11 – бетонний зуб глибини.

Розрахунки облаштування ставів виконуються опираючись на метеріали інженерних вишукувань та нормативних даних, котрі визначають строки наповнення і спорожнення ставків. Важливим фактором також являється

Піпп і дата
Інв №Фолд
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолд

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата
-----	-----	---------	------	------

ТС 17320088

планує мий термін їх експлуатації.

Також важливо точно визначити об'єм води, необхідної для повного заповнення усіх категорій ставків, встановити витрати води у випадку тривалого утримання товарної риби, випаровування води з поверхні ставка та каналів, а також фільтраційні витрати води та таке явище, як транспірація.

Об'єм води котра заповнить ставки визначається виходячі з розрахунків, що базуються на площі.

Для живорибних ставів витрати води визначають, враховуючи норми вмісту кисню (не менше 3 мг/л на виотоці), а в зимувальних ставах передбачають водообмін на рівні 12–20 діб.

Водогосподарський розрахунок закінчується складанням календарного плану споживання води, погодженого з гідрографом джерела водопостачання, і зведеного водогосподарського балансу.

Під час визначення потреби у воді рибницького підприємства враховують водні витрати (м<sup>3</sup> /с) по кожному цеху окремо, а потім враховують загальну витрату води по окремих днях кожного місяця року. В такому випадку варто керуватись нормативними даними водопостачання басейнів і саджалок у цех у витримування плідників риб, інкубаційних апаратів, лотків і басейнів у цеху інкубації, враховувати кількість наведених рибницьких місткостей, використовувати методику водокористування (одноразова чи зворотна) і графік робіт кожного окремого цеху чи підрозділу.

## 1.2 Особливості екосистем ставків

Ставки – це водойми з достатньо невеликою площею водного дзеркала, вода в яких, як правило, спускається на зиму. Враховуючі мілководдя, вода в ставках має тенденцію до сильного перемішування вітром. Як наслідок скаламучення води вітром призводить до меншої світло та теплопроникності.

Таким чином не зважаючи на мілководність ставка вода біля поверхні я

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата
-----	-----	---------	------	------

ТС 17320088

Арк

17



зазвичай на декілька градусів вищою ніж біля дна.

Також значне скаламучування ґрунто призводить до інтенсифікації процесів взаємодії донних порід з водною товщею, тим самим підвищуючи об'єми потрапляння у воду біогенів та інших речовин і сполук з донних відкладів[8].

Ставам притаманна видова одноманітність, але за чисельністю популяцій та об'ємом біомаси водних організмів, вони зазвичай багатші аніж озера.

Велика частка фауни ставка припадає на вторинноводні організми, котрі представленні евробіотними формами, що свідчить про нестабільність температурного та кисневого фактора середовища їх існування.

Також у деяких випадках ставкам притаманна висока чисельність бактерій, яка може сягати понад десять мільйонів клітин в 1 мл., що спостерігається у разі внесення них добрив [8].

Автотрофний планктон, як правило, в ставках представлений зеленими водоростями, протокковими і синезеленими, рідше водоростями діатомового підвиду.

Найбільш характерні для ставків на території України зелені водорості з родів:

- Scenedesmus;
- Pediastrum;
- Closterium;
- Cosmarium.

До синьо-зелених та ціанобактерій належать:

- Aphanizomenon;
- Anabaena;
- Microcystis [8].

Зоопланктон представлений в основному інфузорями, коловертками та інколи гіллястовусими рачками.

Піпп і дата
Інв №/Інв бл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №/Інв бл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

18







повної механізації усіх процесів.

Екологічна меліорація. Перехід від вирощування та інтенсифікації процесів вирощування монокультур до полікультур, як коропа, так і рослинноїдних риб, спричинило необхідність збільшення глибини ставків (у деяких випадків, збільшення сягає аж до 3 м). За літературними даними, рекомендована глибина ставків для Полісся має становити 1,4–1,5 м, для Лісостепу – 1,5–1,8 м, для Степу – 1,8–2,0 м.

Інтенсифікація процесів вирощування риб у сучасному рибогосподарстві шляхом збільшення щільності посадок обмежується об'ємом води у водному об'єкті. У такому випадку відношення двох мас: маси води та маси риби, являється основним технологічним фактором. Якість води у такому випадку визначається швидкість процесів самоочищення та показником розчиненого кисню. Так, зниження цих показників призводить до сповільнення процесів вирощування риб [20].

Гідрохімічний режим ставків певним чином впливає на екологічні параметри цих ставків. Так, регулювання процесів водообміну може позитивно вплинути на фізико-хімічні показники води та інші умови, що є вирішальними в процесі вирощування риб. Як приклад, в літній період рекомендується забезпечувати водообмін на рівні 20–25 днів, а при першій появі заморених риб, цей показник необхідно збільшити.

Досить стабільного ефекту можна досягти шляхом застосування механічної аерації водойми. З цієї метою застосовуються різноманітні установки типу нагнітальних аераторів.

Прикладом біологічного аерування ставків можна назвати процес внесення мінеральних добрив, що не лише забезпечує необхідну концентрацію поживних речовин у воді, але й сприяє процесам розвитку фітопланктому, тим самим збільшує вміст кисню. Як приклад дозування, можна навести процес внесення калій перманганатк у значенні 20–50 мг/л води.

Іншим прикладом внесення добрив, можна назвати процес вапнування

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

22

ставків. Пр внесенні вапна до ґрунтового серезовища пристакової території, відбувається підвищення фізико-хімічних властивостей водойми. Приклади застосування вапна для меліорації наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вапнування ставів негашеним вапном

Мета вапнування	Норми внесення, т/га
Боротьба із замулюванням ґрунтів, усунення кислої реакції донних ґрунтів, активізація процесів мінералізації органічних речовин мулу	0,3–0,4
Осаджування органічних речовин	0,8–1,2
Дезинфекція	1,0–2,0

Для процесів вапнування можуть застосовувати, як негашене вапно ( $\text{CaO}$ ), так і гашене вапно ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), вапняк або схожі до нього породи. Так, у таблиці 1.3 наведені приклади норм внесення вапна для вапнування ставків.

Таблиця 1.3 – Орієнтовні норми внесення гашеного вапна у водойму, т/га

рН	Види ґрунту		
	Важкі, глинисті, суглинкові	Супіщані	Піщані
Менше 4,0	4,2	2,2	1,75
4,0–4,5	3,2	1,7	1,45
4,51–5,0	2,7	1,45	1,2
5,01–5,5	1,7	1,2	0,7
5,51–6,0	1,2	0,7	0,45
6,01–6,5	0,7	0,5	0,2

Вапнування найкраще проводити восени на навесні. Матеріал вносять на вологий ґрунт ложа ставків, приблизно за 15–25 днів до підняття рівня води,

Піпп і дата  
Інв №Юлбл  
Взаєм інв  
Піпп і дата  
Інв №Юлбл

ТС 17320088

Арк

23

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

рівномірно розподіляючи по дну. В іншій варіації, вапно вносять на пониження ложа, де відбувається затримка води.

З метою попередження потрапляння стоків до рибацьких ставків, застосовують ряд заходів, серед яких створення обводних каналів, що мають на меті затримку стоків та попередження процесів замулювання. Важливу роль, при цьому відіграють лісосмуги, кущові посадки та залучення території.

Під агротехнічної меліорації розуміють комплекс робіт із осушення, обробки та планування ложа ставків та вилучення зайвого рослинного покриву. Агротехнічна меліорація передбачає роботи із осінньої підготовки нагульних та вирощувальних ставків. Сюди входить операції по проморожуванню ложа та весняне zalивання водою. Виходячи з того, що для багатьох регіонів є актуальною проблемою дефіцит води, то рекомендується проводити zalивання ставів восени.

Особливу перевагу має процес осушування ставків у літньо-осінній період, що дає змогу не виводити повністю ставок з експлуатацій. Як приклад ефективної меліорації, можна навести процес повного осушення ставків та посів на дні культурних рослин (агротехнічний обробіток) [20].

Процеси повного осушення та культації дна ставків пригнічують ріст вищих водних рослин, гарантують накопичення корисних компонентів у мулі та інтенсифікують мінералізацію органічних сполук. Процес вирощування культурних рослин може підвищити рибопродуктивність ставка в два рази. Процес осушення відбувається наступним чином: подубова мережі осушувальних каналів з метою водовідтоку із ставка, пониження території, що наповнені водою, необхідно засипати ґрунтом чи гноєм. Така технологія передбачає періодичне розчищення каналів та вирівнення ґрунтового покриву. За певних умов, дозволяється залишити на території пні дерев, кущі та певні залишки будівель та споруд, проте, у більшості випадків, рекомендується їх видалення спеціальною технікою.

В практичних умовах, дуже важкою буває повністю розчистити

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

24

територію ставка. В такому випадку, відбувається побудова тонеviz ділянок, що ретельно очищуються, в тому числі, від предметів, що перешкоджають лову риби.

Біологічна меліорація ставків, при вирощуванні в них риби, направлена на пригнічення росту та розвитку рослинності, зменшення видового різноманіття риби та профілактику появи хвороб. Перевагою біологічної меліорації є вибірковість та ціленправленість дії [20].

Для пригнічення рості вищою водної рослинності застосовують метод розмноження популяції біолого амура.

Кількість особин та їх вік, що необхідно підселити в ставок для проведення біологічної меліорації залежить від типу зростаючих вищих водних рослин та площі, що необхідно розчистити.

Як приклад, проведення таких заходів, можна навести рекомендації щодо внесення 150-1500 екз/га території особин однорічного біолого амуру. Для зниження жорсткості рослинного покриву, рекомендується застосовувати 160-400 екз/га території дво- чи трирічних амурів.

Для більшої ефективності поряд з біологічними методами застосовують механічні методи меліорації. Наприклад, при внесенні до ставка біолого амуру, проводять операції по знищенні коренів болотних рослин. Такі операції дозволяють амуру поїдати молоді пагони, не даючи тим самим зазеленення водоцми.

Виникають ситуації, коли у водоймі поряд з культивованими видами риб, зростають некультивовані види, при цьому пригнічуючи життєдіяльність перших чи поїдаючи їх молодих особин. У такому випадку, необхідно провести зменшення популяції некультивованих видів риб шляхом внесення у водойму риб-хижаків (щука, сом, судак, тощо). Такі риби мають високу швидкість росту, при цьому не завжаючи шкоди молодим коропам чи рослинноїдним ридам, при цьому скорочуючи популяцію риб, що не несуть господарської цінності (плотва, карась, окунь, тощо).

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

25



З точки зору біологічної меліорації високу цінність має чорний амур, основною їжею якого є молюски. Таким чином, скорочуючи популяції молюсків, пригнічуються процеси поширення хвороб, переносниками яких є ці молюски. Таким чином відбувається пригнічення поширення хвороб.

Отже, при виборі певного методу меліорації чи їх комплексу необхідно зібрати якомога більше інформації для обґрунтування вибору того чи іншого методу.

Внесення добрив у ставки, де відбувається вирощування риби, має не лише на меті підвищення рибопродуктивності, а можуть впливати на процес гідрохімічного режиму водойми. Слід зауважити, що нестача поживних елементів може компенсуватися шляхом внесення цінних кормових гідробіонтів.

Внесення мінеральних добрив має на меті стимулювання продукування кінцевої продукції (риби) шляхом компенсації нестачі поживних елементів (переважно це азот і фосфор). Слід зауважити, що механізм дії добрив у рослинництві і рибництві дещо різний. Так, на сільськогосподарських полях, мінеральні добрива діють безпосередньо на рослини, стимулюючи їх ріс і розвиток, в той час, як внесення добрив у ставки збільшує розвиток водоростей, які є кормом риб.

Мінеральні добрива, що вносять до водойми, являють собою сполуки азоту та фосфору, інколи їх комбінують з калійними, кальцієвими та органічними добривами та мікроелементами.

Ефективність внесення добрив визначається рядом факторів:

- нейтральна чи слаболужна реакція води;
- нейтральна чи слабокисла реакція ґрунтового покриву;
- водойм має як мінімум 70% вільної площі, яка не покрита вищими водними рослинами;
- відсутність течії та проточності водойми;
- нестача біогенних елементів.

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

					<b>ТС 17320088</b>		<i>Арк</i>
							26
<i>Вип</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Пілл</i>	<i>Дата</i>			

Для розрахунку ефективності внесення добрив застосовують удобрювальний коефіцієнт, що визначає обсяг добрив, який необхідно внести для отримання одиниці піросту риби. Відповідно, до рибицькобіологічних нормативів, значення коефіцієнту маж знаходитися в межах 2,5-3 одиниць. Удобрювальний коефіцієнт має на меті провести більш точний розрахунок кількості добрив, які необхідно внести. У розрахунках слід приймати нормальну рибопродуктивність, плановий приріс продукції внаслідок внесення добрив та коефіцієнт удобрювання.

Розглянемо наступну ситуацію: рибопродуктивність становить 200 кг/га, це значення необхідно збільшити вдвічі за рахунок внесення добрив. За умови, коли удобрювальний коефіцієнт рівний 3, витрата добрив становитиме 600 кг/га. При співвідношенні азоту та фосфору у складі добрив 1:1, на 1 га території слід всети 300 кг аміачної селітри і стільки ж суперфосфату. Одержану, в результаті розрахунків кількість добрив перемножують на площу ставка і отримують об'єм добрив, що необхідно внести.

В залежності від кліматичних умов України, типів ґрунтів та гідрологічних характеристики, буде змінюватися потреба ставків у добривах та період їх внесення.

Важливим аспектом внесення добрив у ставки є регулярне визначення біологічних потреб планктону в біогенних елементах (переважно це азот та фосфор) та ефективність їх засвоєння.

Відношення біогенних елементів у ставках, де відбувається вирощування коропа буде залежати від двох основних факторів: процеси розпаду органічних речовин, що супроводжується вивільненням азоту та фосфору та засвоєння їх мікроорганізмами. Як результат, протягом року можна спостерігати динаміку зміни вмісту біогенних елементів у водоймі протягом сезонів: від повної відсутності до періодів максимального вмісту. Саме тому, перед внесенням добрив необхідно визначити поточну концентрацію біогенних елементів та здійснювати моніторинг вмісту протягом усього періоду внесення добрив.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

За можливості провдення лабораторних досліджень, певні підприємства здійснюється контроль вмісту біогенних елементів та корегування графіку внесення добрив шляхом проведення біологічних досліджень.

Для визначення потреби ставку у внесенні добрив, необхідно знати, які речовини інтенсифікують розвиток планктону. Оцінити реакцію планктону на внесення добрив можна на основі ефективності перебігу фотосинтезу, за рахунок збільшення концентрації кисню.

Обсяг кисню, що буде виділений під час процесів фотосинтезу та поглинений органічною речовиною можна визначити методом склянок. Суть методу наступна:

а) 10 повністю прозорих склянок із притертими пробками наповнюють водою із ставка. Відбір води відбувається в емальовану чисту ємність у 10-15 різних місцях водойми, відбувається усереднення проби. Після цього відбувається заповнення склянок таким чином, що б перекрити доступ повіря;

б) двоє із досліджуваних склянок покривають темною непрозорою тканиною, попереджуючи доступ світла. У решту склянок вносять концентрований розчинний біогенних елементів (азоту, фосфору та суміші азоту з фосфором), при цьому дві склянки залишають контрольними (чистими). Концентровані розчинні біогенних елементів готують наступним чином: в 1 л чистої води розчиняють 572 мг азотнокислого амонію та 252 мг фосфорнокислого натрію. Потім, у склянку додають по 1 мл кожного з розчинів, що б концентрація в кінцевому розчині становила 2 мг/л азоту та 0,5 мг/л фосфору;

в) герметично закриті склянки розміщують у досліджуваному тсані на глибині 20 см;

г) по завершенню досліду відбувається визначення вмісту кисню досліджуваних склянка. Найбільший показник збільшення вмісту говорить про найвищу ефективність біогенних елементів. Наприклад, по завершенню експерименту в контрольній склянці, вміст кисню був на рівні 5 мг/л, у склянці з

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата	

ТС 17320088

Арк

28

азотом – 7 мг/л, у склянці з фосфором – 6 мг/л, у склянці з сумішшю азоту та фосфора – 10мг/л. Як висновок, можна сказати, що найбільш ефективним буде внесення суміші добрив азоту та фосфору.

У випадку, якщо в контрольній склянці вміст кисню буде більшим чим, у склянці з певним біогенним елементом, то можна говорити про пригнічувальну дію даного елемента на фітопланктон водойми. В такому випадку проводять повторне дослідження, але вже зменшують вміст біогенного елемента.

З метою визначення необхідності внесення добрив, що не мають прямого впливу на розвиток планктону, необхідно визначити валову первинну продукцію планктону за різницею в концентрації кисню в світлих та темних склянках.

На основі даних про потребу у внесенні певного типу добрив можна визначити валову первинну продукцію планктонних водоростей. Для її розрахунку необхідно володіти інформацією про різницю вмісту кисню у світлих та темних склянках та час проведення експерименту.

Добрива можуть стимулювати зростання валової первинної продукції планктону до 10 мг/л O<sub>2</sub> за добу та утримання значення на цьому ж рівні протягом вегетаційного періоду у ставках, що осушуються на зиму. У ставках, в яких відбувається розведення риби в зимовий період і тривалість покриття льодом та снігом не більше 2 місяців, необхідно підтримувати вміст кисню на рівні 5–7 мг/л за добу з метою попередження зростання концентрації органічної речовини та дефіциту кисню.

У випадках, коли валова первинна продукція значно перевищує вказані вище рамки, необхідно припинити подальше внесення добрив, не зважаючи на вміст біогенних елементів чи реакції планктону при проведенні дослідження. Зменшення показника валової первинної продукції менше за 8 мг/л O<sub>2</sub> у ставках та 5 мг/л в решті водних об'єктах, говорить про потребу у додатковому внесенні добрив. Моніторинг первинної продукції необхідно здійснювати раз на 10 днів та на основі отриманих даних примати рішення про внесення чи

Пілл і дата
Інв №обл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №обл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

Арк

29

невнесення добрив.

Інший метод, дозволяє здійснювати більш продуктивний контроль на зміну графіку внесення добрив має назву хімічного методу. Даний метод базується на підвищенні вмісту біогенних елементів до оптимальних значень. Кількість азотно-фосфорних добрив, які необхідно внести, визначається їх поточним вмістом водоймі ставка з урахуванням доведення вмісту азоту до 2 мг/л, фосфору – до 0,5 мг/л. На початку процесу внесення добрив у ставок слід визначити концентрацію аміачного азоту і фосфору у воді й на основі цього провести розрахунок разової дози внесення добрив. Розрахунок проводиться за формулою:

$$Y = \frac{A - B}{P} \times h \times 100 \quad (1.1)$$

де: Y – шукана доза добрив, кг/га;

A – рекомендована концентрація біогенів, мг/л;

B – фактична концентрація біогену у воді, мг/л;

h – середня глибина, м;

P – вміст біогену у добриві, %; 100 – розрахунковий коефіцієнт.

Для проведення математичних розрахунків обсягів добрив, що необхідно внести, на основі даних про вміст біогенних елементів у водоймі слід керуватися розрахунковими таблицями (табл. 1.4).

У рибних господарствах, які не мають на баланчі добре обладнаної лабораторії, ефективність внесення добрив оцінюють за процесом «цвітіння» води (зменшення рівня прозорості). Для визначення показника прозорості застосовують диск Секкі (металевий диск діаметром 15 см, поверхня якого має біле покриття). Такий прилад можна виготовити самостійно, за умов наявності необхідних матеріалів. У випадку, внесення декількох партій живильних елементів, прозорість водойми може зменшитися від 45–50 до 20–30 см, приймаючи, що норма внесення добрив розраховано точно, а процедура внесення має певний ефективний результат, такий ефект зменшення

Піпп і дата
Інв. №/ліст
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/ліст

прощорості можна бутиспровокаваний розвитком фітопланктону. Ефективність додавання добрив оцінюються за рещультами динаміки вмісту розчиненого у воді кисню. Зростання показника, свідчить про розмноження фітопланктону.

Таблиця 1.4 Норми внесення добрив при різних концентраціях фосфору й азоту в ставовій воді

Концентрація фосфору у воді, м г/л	Норма внесення суперфосфату, кг/га, при глибині ставу		Концентрація азоту у воді, мг/л	Норма внесення аміачної селітри, кг/га, при глибині ставу	
	0,7 м (7000м <sup>3</sup> води)	1,0 м (1000 м <sup>3</sup> води)		0,7 м (7000 м <sup>3</sup> води)	1,0 м (1000 м <sup>3</sup> води)
0,1	50	71	0	4	57,0
0,2	40	57	0,2	36	51,0
0,3	30	42,5	0,4	32	46,5
0,4	20	28,5	0,6	28	40,5
0,5	10	14	0,8	24	35,0
-	-	-	1,0	20	28,5
-	-	-	1,2	16	23,0
-	-	-	1,4	12	17,0
-	-	-	1,6	8	11,5
-	-	-	1,6	4	6,0
-	-	-	2,0	-	0

Найефективнішого процесу вирощування риби при щільних посадках можна отримати при внесенні азотно-фосфорних добрив та проведення процесів накопичується багато органічних речовин, яким необхідні значні

Пілл і дата  
Інв №Фолл  
Взаєм інв  
Пілл і дата  
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата
-----	-----	---------	------	------

ТС 17320088

затрати кисню для свого розкладання.

Особливе значення в процесах розпаду органічних речовин та покращенню гідрохімічного режиму ставків належить вапну. Позитивний вплив вапна проявляється у багатьох процесах та реакціях. Вапно сприяє осадженню зайвої кількості органічних речовин, що плавають у товщі води, це призводить до підвищення прозорості водойми. Разом з тим, формуються позитивні умови для розвитку мікроорганізмів, пришвидшуються процеси мінералізації органічних сполук. Слід зауважити, що вапно володіє консервуючою дією на деякі речовини, які накопичують на дні. Як результат, до водойми потрапляє велика кількість біогенних елементів, що позитивно впливають на перебіг процесів природної рибопродуктивності. Так, середні значення норми витрати азотно-фосфорних добрив та вапна під час вирощування риби в ставках становлять: аміачної селітри – 150–400 кг/га, суперфосфату – 100–500, вапна – 300–1800 кг/га.

Підвищення концентрації біогенних елементів у товщі водойм ефективно впливає на боронування замулених ставків із попереднім вапнуванням. При цьому концентрації азоту й фосфору у воді досить часто підіймають у два рази. Боронування наповнених ставків відбувається близьке 2–3 рази на літо.

У зонах Лісостепу і Степу на чорноземах легкосуглинкового й суглинкового механічного складу з нейтральною і слабколужною реакцією (рН 7,0–7,8) слід дотримуватися норми внесення вапна на рівні 0,3–0,5 т/га. У ставках, яким притаманно вистовикий рівень інтенсифікації та глобальне цвітіння води, з окислювальною здатністю вище 20–25 мг O<sub>2</sub>/л, необхідно збільшити норми внесення вапна. Спочатку вносять 50% від загального обсягу норми внесення: в нагульні ставки з твердим дном вапнування слід проводити в кінці осені; у ставках з в'язким болотистим дном вапнування проводить по закінченню підмерзання ґрунтів, узимку; у вирощувальні ставки – вапнування слід проводити перед наповненням їх водою, але обов'язково слід витримати два тижні до зариблення. Стави, на яких здійснюють посів трави, вапнують до

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

32

посіву. Наступні процеси вапнування слід проводити кожного місяця протягом одного літа по воді в однакових кількостях. При появі загрози заморозку, бажано проводити вапнування у літній період року з концентрацією вапна у кількості 0,2–0,3 т/га на кожне внесення.

Ефективність вапнування можна визначити за рівнем рН, що не має перевищувати значення 8,2. Вапнування води слід поєднувати з процесом внесенням органічних добрив, для уникнення небезпеки критичного перевищення рівня рН та створення умов для росту природної кормової бази. Регулярне проведення удобрення і вапнування ставків може привести до помітного збільшення їх рибопродуктивності (до 0,4–0,5 т/га), зменшуючи, тим спамим, затрати на придбання концентрованих кормів.

До категорії органічних добрив можна віднести гній, компост, пташиний послід, зелені добрива. На ґрунтах з відсутнім родючим шаром (бідних піщаних, солонцюватих, підзолистих ґрунтів) внесення регулюється типом самих ґрунтів та характером рослинності, що планується на них зростати.

Органічні добрива можуть відрізнятися за складом біогенних речовин (відношення вмісту азоту, фосфору, калію, тощо), що призводить до їх широкого різноманіття. Таке різноманіття дещо затрудняє встановлення норм внесення до водних об'єктів. Комплексні органічні добрива можуть виступати кормом для деяких видів водяних гідробіонтів та риб.

Гній є найбільш популярним представником органічних добрив. Якісні та кількісні характеристики гною повністю мірою залежать від тварини, з якої він добутий, походженню та якості кормів, типу та об'єму підстилки, методів зберігання. Досить ефективним є перепрілий гній та рідкий свіжий гній великої рогатої худоби і свіжий гній свиней і коней.

Об'єми внесення гною залежать від його якості, складу, напрямку застосування та типу ґрунтів. Саме тому приведені норми слід вважати орієнтовними. Для ставків з піщаними, супіщаними, глинистими та солонцюватими типами ґрунтів вносять до 15 т гною на 1 га території. Для

Інв. № 01011	Підп. і дата
Взаєм. інв.	Інв. № 01011
Підп. і дата	

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 17320088

Арк.

33



таких же типів ставків, але які мають відкладений родючий шар мулу, норму внесення слід скоротити до 5–10 т/га. Для родючих типів ґрунтів норми внесення гною становлять 3–5 т/га гною.

Способи внесення гною також відрізняються: восени слід розкидати по сухому дну та провести заорювання на глибину до 5–15 см, або ж розкидати купами по 2–3 т для мілководних типів ставків, обов'язковр в шаховому порядку; взимку – гній вносять на льодовий покрив мілководних неспускних ставків чи по замерзлому дну; весною – по дну ставка, до заливання чи по урізу води, іншими словами відуватися розиашування вздовж берегової лінії купами, далі відбувається переміщення цих куп таким чином, щоб вони постійно переьували наполовину чи на 2/3 у воді.

У Чехії, яка має багатий досвід застосування органічних добрив, переважає спосіб внесення гною по ложу ставку безпосередньо перед його заливанням, далі розкидують гній по поверхні водойми через місяць. У Польщі та Німеччині широко застосовують рідкий гній великої рогатої худоби, розбрыскуючи його по поверхні водойми. Існують рекомендації щодо внесення кожного тижня по 0,2–0,4 т/га рідкого гною до серпня. Норма внесення знаходиться у межах від 1,8 до 10 т/га, найбільш оптимальною вважають 5 т/га. Внесення 0,1 т гною свиней може зпбезпечити приріст 0,2–0,3 кг риби.

За літературними даними, на одиницю приросту риби необхідно внести 18–70 долей органічних добрив. Ефективність внесення гною набагато переважає для вирощувальних ставків, тому при проведенні розрахунків можна прийняти, що внесення 5 т гною підвищить рибопродуктивності на 100–150 кг/га, у нагульних ставах – на 5–7 кг/га.

Переробка і утилізація гною, що утворюється комплексах по утриманню великої рогатої худоби є досить перспективним напрямком з точки зору рибного господарства. Пошук оптимальних методів утилізації та переробки гною дозволить значно зменшити витрати корму під час годівлі риби і таким чином зменшити негативний вплив цих комплексів на довкілля.

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

					ТС 17320088		Арк
Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата			34

В якості органічних добрив поширення набули методи внесення водної та наземної рослинності. Спосіб внесення такий: рослини скошують, пов'язують у снопи та закріплюють по периметру ставків. Для удобрення великих ставків рослинність закріплюють переважно у затоках, на мілководді. Снопи укладають пластами по береговій лінії на ширину 1–4 м за умови повного омивання водою. Добрива слід вносити три рази на сезон у кількості 3–6 т/га. Крім того, таку рослинність можна піддавати компостуванню разом із гноєм та вапном. Більшу ефективність можна отримати, при внесенні у таку компостну яму торфу, суперфосфату та інших відходів сільського господарства.

Досить ефективним є метод зрозумання на ставках зелених добрив. З цією метою навесні проводять засівання дна дико-вівсяною сумішшю. При внесенні таких типів добрив, бульбочкові бактерії, яким притаманний симбіотичний тип існування з такими культурами, починають нагромаджувати азот, тим самим підвищуючи його концентрацію у ґрунті. Корені рослин засвоюють цей поживний елемент на виносять його на поверхню ставків. Описаний вище процес є дуже важливий, адже донні відклади ставків багаті на біогенні елементи, що недоступні для засвоєння живими організмами ставків. Агротехнічна обробка дна ставків інтенсифікує процеси мінералізації органічних речовин донних відкладень.

З огляду на тенденції світового рибництва, зелену масу подають скошенню (неповне зелене добриво) і тільки у певних ситуаціях заливають її повністю (повне зелене добриво), адже присуття небезпека замору риби при інтенсивному розкладанні органіки. Поживні речовини здатні підняти продуктивність ставків до 65% (середня значення – 50 %).

Ефективнішим є внесення сумішші органічних та мінеральних добрив у різних пропорціях, залежно від внутрішніх умов ставку, типу водопостачання, господарського потенціалу.

Типи мінеральних добрив, що застосовуються на сьогодні, не в змозі повністю задовільнити сучасні вимоги ставкового рибництва. Найбільш

Пілл і дата
Інв №Фолд
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолд

популярним добривом являється аміачна селітра, яка містить у своєму складі до 34–35% азоту і не має шкідливих для риби включень. Основним недоліком такого типу добрив є його висока вартість, що обмежує використання та призводить до підвищення вартості готової рибної продукції. Крім того, через високий показник розчинності аміачної селітри у ставку можна спостерігати значні втрати азоту через процеси фільтрації та проточності ставків.

Іншим поширеним типом добрив можна назвати амофоску, яка є комплексним добривом. Вона містить в собі цілий комплекс біогенних елементів, що значно знижує витрати на внесення їх до ставків, перевагою такого типу добрив є відсутність баластних сполук і токсичних домішок.

Переважною формою випуску складних добрив є гранули. Така форма дозволяє зменшити поглинання ґрунтами, а біогенні елементи, що входять до складу, являються легкодоступними для живлення водоростей. На сьогодні, проводяться дослідження із доопрацювання способу внесення таких типів добрив, та пошук нових складових палорозчинних та рідких комплексних добрив.

Зараз, для збільшення ефективності внесення різноманітних типів добрив проводить всебічне дослідження гідросистем рибницьких ставків, розроблення ефективних методів внесення добрив. Огляд сучасного стану рибогосподарського напрямку госопдартства, дозволив виділити дві тенденції: подальший розвиток дослідження найбільш ефективного методу удобрення ставків та зменшення ролі добрив у високоінтенсивних рибних господарствах. Інтенсивність використання добрив прямо залежна від рівня застосування високоякісних комбікормів.

Надлишкове внесення поживних речовин у евтрофовані ставки може призвести до погіршення середовища існування риби, шляхом підлужування води. З цією метою, необхідно регулювати рівень рН та склад недисоційованих форм аміаку, що б попередити зябровий некроз риби. Планування методів по зниженню рівня рН у водоймах рибницьких ставків може містити в собі

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата	ТС 17320088
-----	-----	---------	------	------	-------------

Арк
36

проведення меліоративних робіт та внесення різноманітних хімічних речовин. Серед меліоративних робіт можна виділити: осушування дна, внесення води з нижчим рівнем рН, перемішування верхнього шару донних відкладів з метою інтенсифікації процесів розкладання органічних речовин та потрапляння CO<sub>2</sub> з ґрунтового середовища у водойму, видалення нитчастих водоростей – основних поглиначів вуглекислої кислоти. Можуть вносити також компоненти, які виділяють вуглекислоту: гній, рослинність, вуглекислий кальцій, тощо.

Одним з основним методом збільшення продуктивності рибницьких ставків є оптимальна годівля риби. Саме витрати на корм складають до 40% від собівартості готової продукції. Саме тому, пошук найбільш раціональних та оптимальних методів годілі є найбільш преспективним завдання у технологічному процесі вирощування риб.

В гідросистемі ставку, всі технологічні аспекти процесу вирощування риби мають дуже тісний зв'язок. Одним із найбільш залежних процесів є залежність щільності ставку від методів годівлі. Збільшення значення щільності зариблення коропа – основна складова інтенсифікації, проте позитивний ефект внесення кормів на збільшення щільності має свою критичну точку, після якої будья-яке додавання поживних елементів може пригнічувати ріс і розвиток риби. За високого значення щільності зариблення коропа та частоті внесення кормів процес внесення добрив виступає в якості регулятора кисню. Ефективність внесення кормів для коропа тісно пов'язана з внесенням полікультури. Отже, щільність посадки коропа та методи його годівлі залежать не лише один від одного, а й від інших факторів інтенсифікації процесу.

Крім вищевказаних проблем загального характеру, присутні проблеми якості кормів та методів годівлі. Якісний та кількісний склад комбікормів для коропа продовж деякого часу являється найактуальнішим питанням. Існує багато досліджень про підвищення ефективності і зменшення вартості таких кормів. Найбільш ефективні корми – це корми повноцінні, збалансовані за вмістом поживних елементів (білків, жирів, вуглеводів та біологічно активних

Піпп і дата
Інв №/обл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №/обл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

37

сполук). Проте такий тип кормів має високу вартість, через велику ціну на білкові складову. Саме тому проводяться дослідження пошуку синтетичних білкових речовин. Для ставків не є доцільним абсолютно повноцінного кормосу за весь період годівлі. Метод економії кормового білка пов'язаний з поступовим підвищенням цінності синтетичного раціону через зменшення вмісту природних кормів.

Найбільш ефективною формою внесення добрив являється гранульовані кормосуміші, що будуть доступні для всіх вікових груп коропа.

Час годівлі, тобто частота внесення добрив, має технічне підґрунття: чим більший відносний раціон, тим частіше і в менших формах його необхідно вносити, що належить до питань автоматизації процесів годівлі.

Класифікація кормів і їх характеристика. Функціонування усіх систем рибного організму певною мірою залежить від кількісних та якісних характеристик корму, що вноситься. Необхідні для здорового росту і розвитку елемпоживні компоненти риба отримує з внесених кормів. Корм має бути доступного розміру, прийнятним за смаком, володіти необхідним вмістом поживних елементів, легко перетравлюватися та засвоюватися з метою забезпечення енергетичності й пластичності потреби рибного організму, швидких темпів росту риби при звичайному розвитку.

Всі корми у рибному господарстві умовно за типологією з тваринництвом слід розподілити на пасовищні – природні та стійлові – штучні. Обидва типи, містять у своєму складі воду, мінеральні речовини, жири, вуглеводи, білки, але володіють різним біологічним складом та фізіологічною цінністю. Така відмінність характеризується не лише кількісним вмістом тих чи інших поживних елементів, а й їх якісною характеристикою.

Виділяють корми рослинного і тваринного походження, комбіновані, мінеральні підкормки, вітамінні препарати, антибіотики. Корми рослинного походження, що застосовують у процесах підгодівлі коропа, розділяють на концентровані (зернові, злакові, бобові) і технічні відходи (шроти, макуха,

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

						ТС 17320088	Арк
Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата			38

пивна дробина, висівки).

До кормів тваринного походження відносять м'ясо-кісткове, рибне, борошно, борошно лялечки шовковичного шовкопряда, відходи забою, тощо. Кормові добавки – це природні типи корми, які складуть раціон годівлі риби, не завжди володіють усіма необхідними речовини, щоб задовільнити потреби риби. У таких випадках поряд з кормовими добавками застосовують наповнювачі, тобто синтетичні та природні продукти органічного або мінерального походження. Прикладом протеїнових добавко можна назвати сечовину та карбамід.

До мінеральних добавок відносять крейду, хлористий кальцій, гіпс, вапняк, черепашки. Серед необхідних рибам мікроелементів виділяють сірчаноокислі, хлористі солі, а іноді й інші сполуки міді, кобальту, марганцю, цинку, йоду, заліза та інших біологічно важливих елементів.

Вітамінні комплекси слугують джерелом каротину для риб (водяна і наземна рослинність, хвойне, трав'яне і сінне борошно, олійні коцентрати вітамінів А і D, препарати вітамінів В1, В2, В12, Е та інших, кормові дріжджі, кормовий тераміцин на зерновій основі).

Кормові добавки, до складу яких входять усі названі вище елементи належать до біостимуляторів росту, тобто речовин, що здатні позитивно впливати швидкість росту через різноманітні системи організму. Найбільш поширеним прикладом біостимуляторів є польфамікс та кротнолактон.

Оптимальним для відгодівлі корм, прийнято вважати таким, що гарантує отримання максимального обсягу продукції з розрахунку на одиницю внесених кормів. Різні види кормів володіють різною харчовою цінністю. Поживність корму – це характеристика, пов'язана з відповідністю між потребою тварин і присутності у складі кормів речовин, що можуть повністю задовільнити такі потреби. Про поживну цінність кормів слід судити за складом основних поживних елементів (білки, жири, вуглеводи) та формою їх доступності.

На сьогодні є відкриті дані про якісний і кількісний склад багатьох

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

39

кормів, що застосовуються у рибництві. Щоб мати більш повне уявлення про якісний склад кормів, необхідно володіти схемою складових частин, адже корисність визначається саме за нею. Органічну складову сухої речовини забезпечують азотисті й безазотисті речовини.

Поняття «сирий протеїн» включає групу азотовмісних сполук білкового і небілкового походження (аміни, амід, амінокислоти, нітриди).

Єдиним джерелом матеріалів, що складають основу білкового синтезу, можна назвати азотовмісні складові корму. Повне вилучення білкових складових з раціону чи його дефіцит призводять до пригнічення росту, втрату маси та деякі інші порушення у нормальному функціонуванні організму. Саме тому сирий білок – найважливіша частина комплексних раціонів риби.

Харчова цінність білка залежить від його хімічного складу, іншими словами набором і кількісним відношенням амінокислот.

Амінокислоти, що здатні до синтезу у тваринному організмі на основі поживних складових корму чи інших амінокислот – замінні, а ті, які синтезуються з малою швидкістю чи не синтезуються взагалі – незамінні. Для людини і теплокровних тварин виділено 10 таких амінокислот: аргінін, треонін, гістидин, лізин, метіонін, валін, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин. Для коропа з цього переліку характерна незамінність лізину й метіоніну, але у більшості випадків приймається незамінність усіх 10 амінокислот.

У раціоні коропа вуглеводи рослинного походження – основне джерело енергії. При дефіциті вуглеводів і жирів організм риби змушений погашати потреби енергії шляхом білкової частини кормів. У зв'язку з цим від кількості та якості вуглеводневої складової раціону риб та їх доступності залежить ефективність впливу білка на ростові процеси організму.

Виділяють два типи вуглеводів: 1) розчинні – цукри і крохмаль, що містяться у складі рослинних клітин, кінцевим продуктом їх розщеплення є моносахариди, які, поглинаються із травного каналу, перетворюються в глюкозу чи частково відкладаються у вигляді глікогену; 2) вуглеводи оболонки

Піпп і дата
Інв. № докл
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. № докл

				ТС 17320088		Арк
Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата		
					40	

рослинних клітин чи сира клітковина; до її складу входять: целюлоза (клітковина), лігнін, геміцелюлоза й пектинові речовини. Клітковина важко розщеплюється і служить в основному баластною речовиною.

Сирий жир чи ліпіди являють представниками речовин, що нерозчинні у воді. До них відносять власне жири, чи тригліцериди, і різноманітні ліпоїди (високомолекулярні жирні кислоти, фосфатиди, стерини й стериди). У кормах для риби основна частка ліпідів представлена жирами, які входять до складу протоплазми клітини і являються основною запасною речовиною, накопичуючись у жирових депо.

Мінеральні елементи, до яких належать й макроелементи типу кальцію, магнію і фосфору, за вмістом в організмі наступні після основних елементів органічної речовини. Вони являють складову деяких структурних елементів організму і приймають активну участь у переважній кількості фізіологічних та біохімічних процесів, відіграють вирішальну роль у регулюванні осмотичного тиску рідин організму й вмісту іонів у живій клітині.

До мікроелементів належить марганець, мідь, кобальт, бор, йод та інші. Вони здатні до стимуляції росту риби, покращенні фізіологічного стану, позитивно впливають на якісний вміст крові, збільшують ефективність використання кормів. Хлористих солей цинку вводять 4,0 г, хлористої солі міді – 2,5, молібденовокислого амонію – 1 г на 1 т корму. Позитивний ефект на формування скелета має подія введення в раціон риби на 1 кг корму 0,6 мг хлористої солі марганцю.

Корм має володіти певною енергетичною цінністю, яка необхідна для нормального перебігу усіх процесів життєдіяльності організму. Енергетична цінність корму характеризується його калорійністю, іншими словами здатністю до виділення тепла в процесі засвоєння речовин. Жир може виділяє у двічі більше енергії, ніж білок і вуглеводи. Так, 1 г жиру виділяє 9,9 ккал, 1 г білка – 4,5, 1 г вуглеводів – 4,2 ккал.

Від того, наскільки вуглеводи і жири можуть задовільними енергетичні

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

Арк

41



потреби, залежить міра застосування протеїну для синтезу білка. У сучасному сільському господарстві, при використанні концентрованих кормів і дефіциті білків використання сирого протеїну у якості джерела енергії економічно недоцільно. Цей тезис актуальний також і для рибництва.

Вміст у кормі вуглеводів, жирів та інших речовин, які в процесі життєдіяльності можуть виступати джерелом енергії, має азотзберігаючий ефект. Додавання до раціону коропа крохмалю пригнічує виділення азоту з організму разом з кінцевими продуктами метаболізму. Тому важливою складовою збільшення застосування протеїну і ефективності раціонів є оптимальне співвідношення калорійності раціону та вмісту протеїну. Дослідження в цьому напрямку у коропівництві замало. Більшість доступних даних лімітуються обліком валової енергії кормів. Разом із тим дворічна особина коропа може інтенсивно зростати, харчуючись кормами з великим діапазоном енергопротеїнового співвідношення, що говорить про унікальну пристосованість організму до застосування різних джерел живлення.

Природні корми, що перебувають в ставку у вигляді зоопланктону чи зообентосу, можуть гарантувати риби усі поживні речовини, необхідними для її здорового розвитку, перш за все завдяки своїй фізіологічній комплексності. Вони джерелом амінокислот, мікроелементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин у процесі росту риби. Найбільш оптимальним кормом такого класу є ракоподібні, переважно дафнії. Суха речовина прісноводного зоопланктону має у своєму складі 57,3% білка, 7,6% – жиру, 21,7% – золи. Фітопланктон може бути дещо менш поживним, але не гіршим за кращі сорта сіна.

Природні корми багаті на усі незамінні амінокислот. Найбільшу їх вміст мають дафнії. Ракоподібні багаті й на мінеральні речовини. Значний вміст білка (68,5–70,6 %) присутній у личинках комах. Вони містять у своєму складі також вуглеводи і фосфор, але замало мінеральних речовин. Отже, наведені вище представники природних кормів доповнюють один одного.

Інв. № 2011	Піпп. і дата
	Інв. № 2011
	Взаєм. інв.
	Піпп. і дата

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата

ТС 17320088

Арк.

42



3,0–3,5% жиру, не менше 0,7 % кальцію, 0,8% фосфору, і не більше 10% клітковини, позивним буде вміст біологічно активних речовини, що позитивно впливають на ріст риби.

Методи підвищення ціності кормових добавок. Найбільш доступна вітамінна добавка – це паста з молодої зеленої рослинності, яку вносять до складу кормової суміші. Пасту готують на основі свіжоскошеної вищої сухопутної чи водяної рослинності і одразу ж додають до кормової суміші. Вміт такої пастиу кормі може сягати 30%.

Внесення до 1 т комбікорму 3–5 г солей хлористого чи азотнокислого кобальту сприяє зростанню вмісту вітаміну В<sub>12</sub> в організмі риби й стимулює краще поглинання корисних елементів корму. Попередньо слід солі кобальту розчинити у воді, а потім у цьому ж розчині намішують дерть чи розсипний комбікорм. Додавання до кормових сумішей фосфатидів зумовлює зростання рівня засвоюваності поживних елементів.

У насінні олійних культур, окрім цінних для організму риб жирів та білків, містяться фосфати. За своїм якісним складом вони володіють значною харчову цінністю. Кормові напівзнежирені фосфати містять у складі до 12–20 % фосфатидів, не більше 10% рослинної олії і близько 60% білкових речовин. Для процесу підгодівлі коропа фосфати слід вносити у кількості не більше 10% від загальної маси рослинних кормових сумішей.

Сінне, трав'яне чи хвойне борошно у якості основного джерела провітаміну А вносять до складу кормосуміші у відношенні 2:3. Рослинне борошно здатне стимулювати нормал забезпечує нормальний фізіологічний розвиток риби.

Корми, що застосовують для підгодівлі риби старшого віку, слід розбавляти кормами тваринного походження. Додавання у кормосуміш для риби близько 4% кормових дріжджів збільшує вміст вітамінів групи В і тим самим стимулюючи зростання продуктивності до 10 %.

Кров'яне борошно значно корисне у раціоні риб при різноманітному

Інв. № докл. Підп. і дата. Взаєм. інв. Інв. № докл. Підп. і дата.

співвідношенні протеїну у складі кормових сумішей. Ефективного результату можна досягти використанням як джерела тваринного білка сухого молочно-білкового концентрату, який виробляють на основі знежиреного молока. Такий концентрат слід додавати у кількості 5%, як результат відбувається зростання продуктивності на 62–66 %, при цьому, затрати кормів на одиницю продукції знижуються на 38–40 %.

Обов'язковим є вміст рибного борошна у комплексних кормах для риби, потреба в якому постійно зростає. У ставовому рибористві постійно ведуться пошуки альтернативи рибного борошна у таких напрямках: доступними, не дорогими кормами тваринного походження – крильовим, креветковим борошном, соєвим шротом, макухою, що за вмістом амінокислот аналогічні до протеїну риби; з додаванням гідролітичних дріжджів як альтернативного джерела лізину; синтетичними азотистими небілковими сполуками.

Хімічна промисловість нашої забезпечує тваринництво карбамідом, амонійними солями, азотом, що використовуються в основі процесу синтезу замінних амінокислот. Додавання до 10% їх у кормову суміш проносить довгостроковий продукуючий результат. Оптимізація кормів за мінеральним складом витримається шляхом додавання у суміш кальцію у формі крейди – 2% до сухої маси.

В умовах теперішнього рибориства ціною сировиною для виробництва кормів для риби можуть бути відходи підприємств з переробки овочів: відходи томатного виробництва, виноградні, кабачкові, яблучні жмаки.

Годівля коропа досить ефективна у спускних ставках, де її ефективність напряму залежить від гідрологічних умов, методу годівлі та складу комбікормів.

Підготовка ставків до підкормки риби починається одразу після закінчення осіннього облову і спуску води. Найпершим кроком є проведення меліоративних заходів, адже процес годівлі риби пов'язаний з накопиченням на в донних відкладах органічних речовин, розпад яких пригнічує утворення

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

45

кисню, розчиненого у воді. Щоб збільшити термін мінералізації органіки, у ставках з частою годівлею слід проводити спуск води на 15–20 днів раніше загальноприйнятних термінів, адже середньодобовий приріст риби із зменшенням температури знижується, а затрати на корма є значними.

При щільності посадки коропа до 5000 екз./га слід улаштувати 10–12 кормових майданчиків. Параметри майданчика 2 м та 3 м при глибині води 0,5–1,0 м. За умови збільшення щільностей посадки слід обладнати кормові смуги. Ширина їх 10–17 м при глибині води від 0,5 до 1,0 м. Через кожні 25–50 м їх помічають віхами чи буйками. Глибину доріжок у зв'язку з ростом риби збільшують, у смугах збільшують глибину. Кормові майданчики слід обладнати щільним покривом ґрунту. Досягти ущільнення мулу можна шляхом постійного внесення вапна. В замулених ставках кормові місця слід влаштовувати з піску, подрібненого вапняка, чи відходів цукрових заводів. Після спуску води кормові місця обробляють вапном.

Частота годівлі риби розраховується виходячи із щільності зариблення ставів. Оптимальний показник посадки річників становить близько 9,15 тис. екз. на 1 га, але він повинен супроводжуватись значними змінами в біотехніці ставкового рибництва.

Витрати посадкового матеріалу на 100 кг готової продукції під час годівлі значно залежать від її якості: чим вища середня маса особини при зарибленні ставів, тим ефективніша годівля. Вибір щільності посадки обґрунтовує техніку годівлі риби і загальну продуктивність ставку, що визначається щорічним приростом риби, який отримують у ставках за вегетаційний сезон з одиниці водного середовища за рахунок природного потенціалу та внесених кормів.

При розрахунку необхідної кількості рибопосадкового матеріалу виходять із плану вирощування риби, загальної рибопродуктивності ставу з урахуванням наявності кормів. Потребу в рибопосадковому матеріалі для конкретної ставу можна розраховувати за формулою:

Піпп і дата
Інв. № докл.
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. № докл.

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата

ТС 17320088

Арк.

46

$$A = \frac{Pe\Gamma + (D : K_k) \times 100}{(B - \epsilon) \times p} \quad (1.3)$$

де: А – кількість рибопосадкового матеріалу;

П – природна рибопродуктивність;

Г – площа ставу;

Д – кількість корму;

$K_k$  – кормовий коефіцієнт;

В – маса риби в кінці вирощування;

p – вихід, %.

Роздавання кормів, контроль за поїданням. Годують рибу щодня в один і той же час за допомогою різноманітних кормороздавальних засобів. Розподіл добової корми кормів по кормових місцях здійснюють згідно з прийнятою технологією: при використанні гранульованих комбикормів – по кормовій доріжці, а при тістоподібних кормах – по кормових точках. Роздавати корми слід щодня в одному й тому ж місці. Це сприяє кращому їх поїданню за більш короткий проміжок часу. При високо-ущільнених посадках у міру росту риби кормові доріжки переміщують на глибші ділянки.

Поїдання визначають за залишками корму на кормових місцях сітчастим черпаком через 2–3 год. після роздавання. Перевіряють поїдання корму в кожному ставу в кількох місцях годівлі. При наявності решток комбикорму норму годівлі слід коригувати в сторону зменшення. Проте при різних коливаннях температури води у період найбільшого приросту риби доцільно проводити додатковий контрольний облов через 5 днів з тим, щоб внести нові зміни в норму годівлі залежно від фактичної ситуації в ставі.

У міру росту риби і збільшення її маси відповідно збільшують норму годівлі та загальний обсяг даванки кормів. Це збігається з періодом оптимальних температур води в умовах ставових господарств. Для підвищення ефективності використання поживних речовин добового раціону норму годівлі коропа доцільно ділити на дві чи, в деяких випадках, на три частини і

Піпп і дата
Інв №обл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №обл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

47

організувати дво- чи триразову годівлю. При цьому першу ранкову годівлю проводять о 7-9-й год. ранку, коли вміст розчиненого у воді кисню збільшується, у ті ж години, що й при одноразовій годівлі, а наступні – через 7–8 год.

Ефективність годівлі риби оцінюється величиною витрат кормів на одиницю приросту риби, тобто відношенням заданого (внесеного) корму до приросту.

Кормовий коефіцієнт для певного корму – величина умовно постійна, яку наводять в усій навчальній і довідковій літературі, вона визначається вмістом у кормі поживних речовин, а величина витрат кормів на одиницю приросту значно коливається; вона може бути більшою чи меншою від кормового коефіцієнта, або дорівнювати йому.

У значній мірі витрати корму на одиницю приросту риби визначаються загальною окультуреністю ставів, умовами навколишнього середовища, розвитком природної кормової бази, співвідношенням у раціоні кормів штучних і природних, якістю корму та його підготовкою до згодовування, режимом годівлі, кваліфікацією та відношенням відповідного спеціаліста. Витрати кормів на одиницю приросту коропа визначають при облові ставів. Із загальної рибопродукції по коропу віднімається маса рибопосадкового матеріалу, приріст коропа за рахунок природних кормів і внесених добрив. Кількість згодованих кормів ділять на приріст коропа. Одержана величина характеризує витрати корму на одиницю приросту коропа.

При застосуванні полікультури аналогічний розрахунок роблять на всю вирощену продукцію.

Формула розрахунку кормів на одиницю приросту розроблена колективом працівників Інституту рибного господарства УААН має наступний вигляд:

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

Арк  
48

$$K_3 = \frac{K}{T - ПМ - T_1 - T_2 - T_p - T_c} \quad (1.4)$$

де: К – кількість згодowanego корму;

T – кількість виловленої товарної риби;

ПМ – маса посадкового матеріалу;

$T_1$  – приріст риби за рахунок природних кормів;

$T_2$  – приріст риби за рахунок добрив;

$T_p$  – приріст риби за рахунок посадки рослиноїдних риб;

$T_c$  – маса смітної риби.

Для збільшення ефективності годівлі витрати кормів на одиницю приросту слід визначати протягом всього вегетаційного сезону між датами проведення контрольних ловів як частку від ділення витрачених кормів за цей період на приріст риби (приріст однієї особини між контрольними ловами, помножений на кількість вирощуваної риби в екземплярах).

У травні-червні, коли добре розвинена природна кормова база, витрати кормів закономірно повинні бути меншими від кормового коефіцієнта, у серпні – вересні, коли раціони на 80–90 % складаються з комбікорму, більшими: орієнтовно вони можуть становити у травні – 1,7; червні – 3,5, липні – 4,1, серпні – 4,4, вересні – 8,0, у середньому – 4,0.

Остаточна ефективність використання корму визначають при аналізі господарської діяльності за економічними показниками, найважливішими серед яких є показник витрат засобів по статті «Корми» в обчисленні собівартості товарної продукції, витрат у грошовому виразі.

В умовах напівінтенсивного рибництва, при невисоких щільностях зариблення коропом (до 2,0–3,0 тис. екз./га) і можливості інтенсивного удобрення годівля коропа порівняно простий процес. Для його годівлі використовують, головним чином, відходи від очищення зерна за черговістю їх надходження з токів (бобових, потім ячмінно-пшеничних та зернові культури).

Піпп і дата
Інв. №/обл.
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/обл.

				ТС 17320088		Арк
						49
Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата		



## РОЗДІЛ 2 ВПЛИВ СТАВКОВОГО РИБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ

### 2.1 Порушення річкових екосистем внаслідок зарегулювання

Переважаюча кількість ставків, які використовуються для ставкового рибництва на території України, є русловими, тобто створені на руслах річок шляхом зарегулювання їх греблями.

Що таке зарегулювання річок з точки зору екології? Кожен рік в Україні не дораховуються, в кращому випадку, чверть річкового стоку. Прісна вода, найцінніший ресурс, втрачається – випаровується або просто йде в землю. І все тому, що річкові системи нашої країни – одні з найбільш зарегульованих у світі. Названі втрати води в Україні спричиняються найбільшим у Європі каскадом рукотворних морів, створених на Дніпрі, а також понад 40 тисячами дрібних водосховищ і ставків, об'єми води в яких вже перевищують десятки кубічних кілометрів дніпровських рукотворних морів.

Тільки за офіційними даними, на кожен рік в Україні в середньому припадає по два ставки, тоді як справжнє число руслових ставків, за підрахунками екологів, досягає в середньому 7 на одну річку. Не випадково щороку, за офіційними даними, з території України зникають дві річки – одна з головних причин цього – перетворення малих річок на каскади ставків, які з часом замулюються і припиняють існування.

Рукотворні ставки і водосховища – це накопичувачі різних органічних і неорганічних речовин та суспензій, що осідають на дні. У водосховищах накопичуються змиті з полів мінеральні добрива, пестициди, відходи різних виробництв, а також нечистоти, що надходять з каналізаційними стоками. Це означає, що будь-яке водосховище або ставок, незалежно від його розмірів, рано чи пізно стає резервуаром маси забрудненого мулу і неякісної брудної води.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

50

Крім того, через свою велику площу, водосховища – не лише ефективні випаровувачі води. Під ними, крім цього, поховані високопродуктивні заливні луки.

Ще один наслідок спорудження гребель і створення ставків та водосховищ – підтоплення навколишніх земель. Річка має текти, але коли її зупиняють, вода просочується крізь землю і спричиняє підняття рівня ґрунтових вод.

Зарегульовані малі річки, перетворені в системи мілководних, брудних, замулених ставків, перестають бути повноцінними притоками.

Будь-яка річка, перетворена на водосховище або ставок, втрачає здатність до ефективного самоочищення. З цього починається загибель річки.

У річках України протягом останніх 20 років знизилася чисельність риби, молюсків, ракоподібних, личинок комах.

Зменшення річкового стоку призвело до значних дисбалансів в екосистемах Азовського та Чорного морів. Їх гідрологічна стабільність і висока біологічна продуктивність визначалися співвідношенням між об'ємами води, що приносилась річками, і випаровуванням з поверхні морів та витіканням морської води через Босфор. Зарегулювання майже всіх річок Приазов'я і Причорномор'я призвело до 20-відсоткового обмеження надходження річкової води, що стало причиною стрімкого осолонення високопродуктивних солонувато-водних лиманів. Це стало одним з найбільш потужним чинником негативного впливу на Азовське море, яке є величезним лиманом Дону.

У теперішній час незарегульованими в Україні залишилися близько 10% річкових систем. Це частина гірських річок Карпат і Десна.

## 2.2 Хімічне забруднення річок під час спуску ставків

Значна частина екологічно небезпечних виникає при виробництві сировини для кормів і самих кормів. Ці процеси вимагають багато енергії і є

Піпп і дата
Інв. №/обл
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/обл

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата	ТС 17320088	Арк.
						51

джерелом викидів вуглекислого газу. Хоча вуглецевий слід при розведенні риби істотно менший, ніж викиди в навколишнє середовище, що виникають при вирощуванні сухопутних тварин. Наприклад, вуглецевий слід при виробництві яловичого м'яса в 3–7 разів більше, ніж при виробництві риби, а вуглецевий слід при виробництві свинини або курки такий же або майже в два рази більше, ніж для риби, в залежності від способу виробництва.

Найбільш значним хімічним забрудненням при розведенні риб є забруднення води поживними речовинами, які спричиняють евтрофування. Цей забруднюючий ефект при розведенні риб є приблизно два рази більшим, ніж при виробництві яловичини або свинини і в п'ять разів більшим, ніж при виробництві курячого м'яса.

#### Джерела евтрофування

Поживні речовини є основним видом забруднення при розведенні риби. При розведенні товарної риби викиди поживних речовин у водне середовище складаються в основному з рибних кормів.

Поживні речовини потрапляють у воду такими шляхами (рис. 2.1):

- 1) розчинення у воді нез'їденого корму;
- 2) виділення неперероблених поживних речовин в фекаліях риб;
- 3) побічні продукти обміну речовин і не використані для росту речовини

у рідких виділеннях риб.

#### Забруднюючі водне середовище поживні речовини

Практично половина з'їденого рибою корму засвоюється рибою. У виділених в воду поживних речовинах фосфор знаходиться, в основному, у вигляді твердих часточок, а азот – в основному, в рідкому вигляді.

Фосфор. Розчинність фосфору, що міститься в рибних кормах, становить зазвичай 40–60%. Тобто, близько половини фосфору від того, що міститься в споживаному кормі, виходить назовні разом з фекаліями (схема на рис. 2.1). Фосфор у рідкому вигляді риба виділяє в воду через тканини в дуже невеликій кількості.

Піпп і дата
Інв. №/обл.
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/обл.

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата

ТС 17320088

Арк.

52

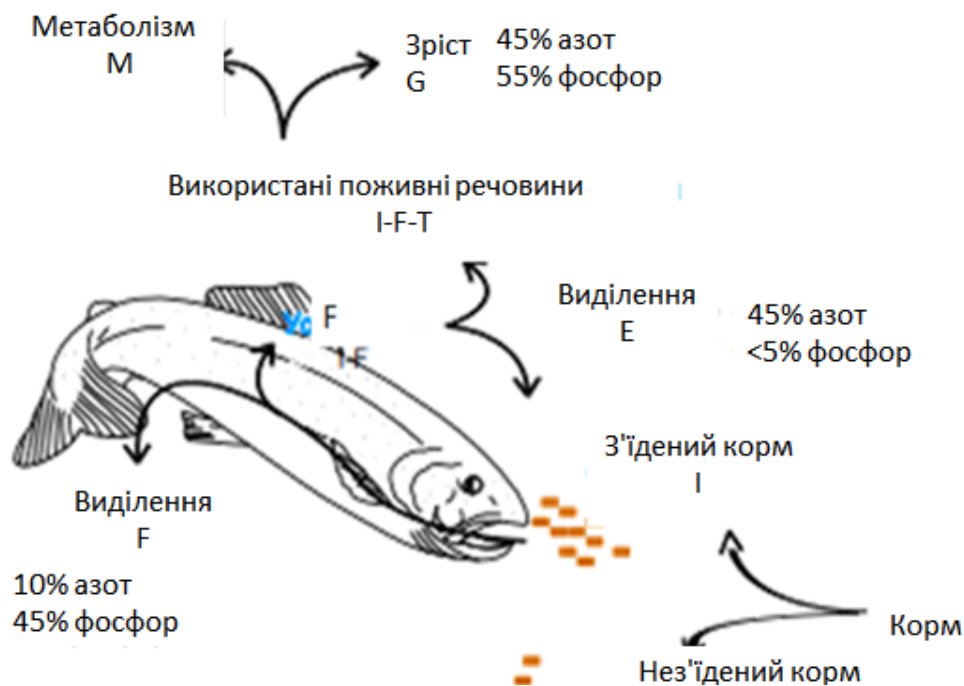


Рисунок. 2.1 – Евтрофування водойми рибними кормами.

Близько 20% фосфору, що міститься у фекаліях, розчиняється в воді протягом декількох годин. Решта фосфору довгий час залишається в зв'язаному стані в частинках фекалій.

Евтрофуючий вплив поживних речовин залежить не тільки від їх кількості, але і від їх виду. Фосфор, що міститься в кормах, краще засвоюється водоростями і рослинами, ніж фосфор, який міститься у фекаліях, оскільки придатний до вживання фосфор риби вже отримали з корму. Отже, більший евтрофуючий вплив спричиняє надмірне весення корму.

Азот. Розчинність азотних сполук є набагато кращою, ніж розчинність фосфору, і становить 85–90%. Лише 10–15% від азоту, що міститься в кормах, виходить разом з фекаліями. Основна частина азотного навантаження складається з амонійного азоту, що виділяється через тканини риби (схема на рис. 2.1).

Форма виділеного азоту також має величезне значення при визначенні можливостей очисних технологій по зменшенню навантаження від поживних

Піпп і дата
Інв. №/Фолд
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/Фолд

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТС 17320088

Арк.

53

речовин. Якщо обсяг азоту, пов'язаного з фекаліями, невеликий, традиційні технології зі збирання донних відкладень не можуть зменшити накопичення азотних відходів. Видалення рідкого амонійного азоту з допомогою очисних технологій набагато складніше і вимагає застосування циркуляційної технології замкнутого типу.

Вплив поживних речовин на водойми. Надходження у воду поживних речовин при виробництві риби навантажують водойми і можуть стати причиною евтрофікації на місцевому рівні так само, як і інші види сільськогосподарської та харчової промисловості. Збільшення вмісту поживних речовин у воді і рівень негативних наслідків для водойми залежать від величини навантаження по відношенню до існуючих можливостей їхнього розведення, тобто, зменшення концентрації.

На ступінь розведення поживних речовин впливає ступінь проточності води в районі, в якому знаходяться садки або куди виходять труби зі стічними водами підприємства. Розмір водойми і ступінь проточності води в ньому, особливо у внутрішніх водоймах, впливають на здатність водойми протистояти евтрофікації.

Зайві корми і фекалії риб збільшують вміст органічних і поживних речовин у водоймах і навколишньому середовищі навколо підприємств з розведення риби. Зазвичай збільшення вмісту поживних речовин впливає на зростання водоростей, що проявляється в поширенні і посиленні розмноження рослинного планктону, а також в збільшенні біомаси однорічних нитчастих водоростей. Через деякий час нитчасті водорості відокремлюються від свого субстрату і опускаються на дно. Підвищення вмісту поживних речовин у водоймі також може стати причиною аномального зростання водних рослин.

Органічні сполуки, що накопичуються завдяки кормам, розростанню водоростей і водної рослинності, опускаються на дно водойм, де діяльність мікроорганізмів, що їх розкладають, починає спричиняти підвищене споживання кисню (рис. 2.2). Це може прискорити процес евтрофікації, так як

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

54

поживні речовини, вивільнені з донних відкладень, розчиняються у воді в безкисневих формах. Зменшення рівня вмісту кисню в придонному шарі води може також змінити структуру угруповань організмів у водоймі (рис. 2.2). Правильно розрахований процес розведення риби не має викликати видимих негативних процесів у водоймі.

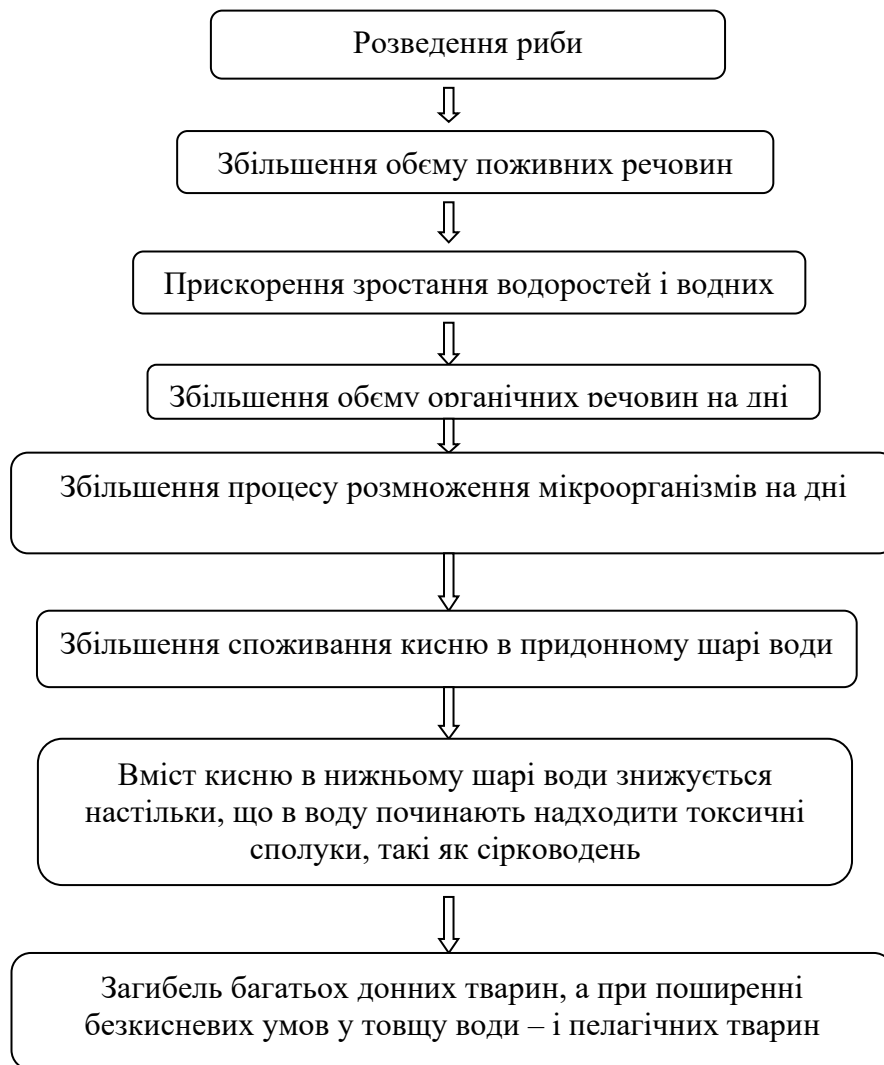


Рисунок. 2.2 – Механізм евтрофування водойми поживними речовинами, якщо навантаження поживних речовин перевищує здатність водойми до їх утилізації.

Хімікати, що використовуються під час розведення риби.

Інші види хімічного забруднення здійснюються внаслідок використання

Інв. №	Підп. і дата
№ 01/01	Інв. № 01/01
№ 02/02	Взаєм. інв.
№ 03/03	Підп. і дата
№ 04/04	Підп. і дата

хімікатів на різних етапах виробництва:

- 1) речовини, що перешкоджають розвитку водоростевих обростань;
- 2) миючі антибактеріальні засоби;
- 3) чистячі засоби;
- 4) різні антибіотики.

Хімічні речовини при вирощуванні риби використовуються для боротьби з хворобами, що викликаються бактеріями, пліснявими грибами і паразитами. На підприємствах з проточною водою найбільш поширеними видами хімікатів, використовуваних при проведенні профілактичних та лікувальних заходів для риби та ікри, є:

- 1) формалін;
- 2) сіль;
- 3) хлорамін;
- 4) перекис водню;
- 5) йодоформ.

У країнах північної Європи для лікування риб використовуються такі антибіотики:

- 6) окситетрациклин;
- 7) фторфенікол;
- 8) сульфатрیمетопрім.

Призначені ветеринарним лікарем антибіотики змішуються з кормом і подаються рибам. Готовий лікувальний корм можна замовити безпосередньо у виробника кормів або ліки можуть бути додано в корм на рибоводне підприємство.

На підприємствах, що використовують садки, використання лікувальних хімікатів зазвичай обмежується вживанням ліків разом з кормами, так як застосування ванн з використанням розчинених у воді антибактеріальних засобів практично неможливо. Садки також обробляються засобами проти водоростей, які можуть виділяти оксид міді, через що вміст міді в донних

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

56

відкладеннях поблизу риборозплідників може збільшитися.

На підприємствах з циркуляційною водою можливостей для використання хімікатів менше, ніж при традиційній методиці розведення риби, так як лікувальні хімікати можуть порушити роботу біологічного фільтра.

#### Вплив хімікатів на навколишнє середовище

До останнього часу було прийнято вважати, що хімікати, які використовуються при розведенні риб, не завдають істотної шкоди навколишньому середовищу, оскільки їх використання мінімальне, а вміст у воді швидко зменшується. Все ж, у безпосередній близькості від підприємства можливий шкідливий вплив на місцевому рівні, особливо на найбільш чутливі види планктону і мікроорганізмів. З цієї причини надзвичайно важливе правильне вживання хімікатів відповідно до інструкцій.

Велика кількість антибіотиків і їх недбале вживання надзвичайно небезпечно тоді, коли розмір підприємства, що розводить рибу, занадто великий по відношенню до навколишніх умов водообміну, і речовини накопичуються в найближчих до підприємства ґрунтових водах. При цьому існує небезпека, що в донних відкладеннях можуть розвинутиися колонії бактерій, стійких до антибіотиків.

#### Відходи

Відходами при розведенні риб є:

- 1) мертві риби;
- 2) тверді відходи, наприклад, пакети з-під кормів і ящики з-під риби;
- 3) проблемні відходи, наприклад, старі хімікати;
- 4) акумулятори, лампи денного світла;
- 5) мул, що видаляється з вирощувальних ставків.

Піпп і дата
Інв №/обл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №/обл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

57



### 2.3 Біологічне забруднення річок під час спуску ставків

Біологічне забруднення полягає у надходженні до водойм із стічними водами різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин (віруси, бактерії, грибки, черви, риби), яких раніше у них не було. Багато з них є хвороботворними для людей, тварин і рослин. Інші види порушують структуру і функціонування природних біоценозів, до яких вони потрапляють, спричиняючи втрати біологічного різноманіття за рахунок витіснення аборигенних видів.

Біологічне забруднення може спричинити несприятливі наслідки на:

- 1) окремі організми (внутрішнє забруднення паразитами чи збудниками хвороб);
- 2) популяції (шляхом генетичних змін, наприклад гібридизації чужорідних видів з місцевими);
- 3) угруповання або біоценози (за рахунок структурних змін, тобто домінування чужорідних видів, заміни або ліквідація місцевих видів);
- 4) середовище існування (шляхом зміни фізико-хімічних умов);
- 5) екосистеми (за рахунок зміни потоків енергії та органічних сполук).

Суттєвою є та обставина, що у воді біологічне забруднення набирає особливого значення, подекуди за небезпекою навіть випереджаючи хімічні. Коли вода стає життєвим середовищем для патогенних мікроорганізмів, кількість яких у ній весь час зростає, це може спричинити спалах тих хвороб, що легко передаються саме через воду.

Однією з сучасних проблем ставкового рибництва є вторгнення і поширення нових видів живих організмів (випадкове або цілеспрямоване, за допомогою людини). Згідно з міжнародною термінологією, види риб поділяють на дві групи: аборигенні – ті, що були поширені у водоймі в її природному стані до внесення змін людиною, та адвентивні (інвазивні види, види-інтродуценти) поява яких була пов'язана з діяльністю людини.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

58

Деякі з них – види –інтродуценти – поширювалися цілеспрямовано, наприклад, види, завезені з метою поліпшення рибопродуктивності в рибних господарствах. Інші екзотичні види у природних біотопах можуть з’являтися цілком випадково. Найсприятливішим середовищем для інвазивних видів є змінені біотопи. Зокрема, чимало риб-вселенців здатні досить швидко розширювати межі своїх ареалів, успішно відвойовуючи їх у природної фауни – як харчові конкуренти або як хижаки, що винищують ікру й молодь інших риб і навіть деяких дорослих особин. Найкращу здатність до вселення мають дрібні хижі риби [1].

До поширених у ставках на території України видів риб, які мають адвентивне походження, належать головешка ротань, карликовий сомик коричневий, товстолоб білий амурський, товстолоб строкатий, білий амур, карась сріблястий, чебачок амурський. З них товстолоб білий амурський, товстолоб строкатий та білий амур – акліматизовані цінні види, які широко використовують у рибних господарствах. У водоймах України умов для природного нересту вони не знаходять, і їх чисельність підтримується за рахунок штучного відтворення [1].

Головешка ротань, карликовий сомик коричневий, чебачок амурський небажані види-вселенці, які з’явилися у водоймах внаслідок нецілеспрямованої інтродукції, натуралізувалися і увійшли до складу місцевої іхтіофауни. Наприклад, головешка ротань разом із рослиноїдними рибами розповсюдився у водоймах басейну Дніпра в межах України і Білорусі. Ці види риб є небажаними конкурентами місцевій іхтіофауні. Вони здатні швидко збільшувати свою чисельність, підриваючи кормову базу місцевих видів риб, що призводить до зменшення їх чисельності. До того ж ротань може харчуватися личинками і молоддю риб, стаючи таким чином єдиною рибою у водоймі. Передбачається, що ротань може розселитися також у водних об’єктах Центральної та Західної Європи, чим негативно вплинути на відтворення популяцій промислових видів [1]. Іхтіологів непокоять масштаби поширення

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

сріблястого карася, який майже повсюдно витіснив карася звичайного – виду, котрий був масовим ще в першій половині ХХ ст. Сріблястого карася у великій кількості завезли до України в 1950-х рр. – у першу чергу до дніпровських водосховищ. І оскільки ця риба, по-перше, дуже невибаглива до умов, а, по-друге, має значно ширший спектр живлення, ніж карась звичайний, то поширилася досить швидко. Крім того, сріблястий карась здатен утворювати гібриди із звичайним. Завдяки цьому, а також внаслідок зарегулювання річок, що призвело до порушення умов нересту, останніми роками відбулося катастрофічне скорочення популяцій карася звичайного, тому нині його занесено до Червоної книги України [1].

На сьогодні серед природоохоронних завдань, які ставлять перед собою країни Європи, одним з важливих завдань є боротьба з поширенням інвазивних видів та сприяння відновленню аборигенних видів риб.

Таким чином, вплив ставкового рибництва на стан довкілля складається з:

- 1) використання води, що призводить до її забруднення і втрат;
- 2) змін гідрологічного режиму і морфології русел річок, на які створюються ставки;
- 3) забруднення нижче розташованих ділянок річок органічними речовинами і біогенними сполуками, що спричиняє евтрофування;
- 4) забруднення нижче розташованих ділянок річок хімікатами і матеріалами, що використовуються для догляду за рибою;
- 5) біологічного забруднення нижче розташованих ділянок річок внаслідок потрапляння чужорідних видів риб і інших організмів, що розводяться в ставках;
- 6) втрати біологічного різноманіття екосистем річок;
- 7) втрати самоочисної здатності екосистем річок;
- 8) використання території, яку займає рибницьке господарство;
- 9) використання енергії (електрика і паливо);
- 10) утворення відходів, що потребують захоронення;

Пілл і дата	
Інв №Фолл	
Взаєм інв	
Пілл і дата	
Інв №Фолл	

## РОЗДІЛ 3 СПОСОБИ МІНІМІЗАЦІЇ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ СТАВКОВОГО РИБНИЦТВА НА ДОВКІЛЛЯ

Розвиток ставкового рибництва і збільшення об'ємів риборозведення, за умови дотримання відповідності європейській і українській стратегії державної екологічної політики [6], може мати місце тільки у разі розвитку і удосконалення технологій охорони водних об'єктів у цій галузі так, щоб загальне навантаження на довкілля не зростало по мірі збільшення об'ємів вирощуваної риби. Як приклад такого розвитку можна навести проекти по будівництву підприємств із замкнутим циклом водообороту, в яких нова технологія замінює стару, призводячи при цьому до істотного зниження навантаження на водойми.

### 3.1. Рециркуляційні аквакультурні системи

Жорсткі екологічні вимоги, спрямовані на зменшення забруднення від рибоводних заводів і господарств аквакультури в державах Північної Європи стимулювали розвиток рециркуляційних аквакультурних систем (РАС) або, як їх ще називають, установки замкнутого водозабезпечення. Рециркуляційна аквакультурна система – це комплекс пристроїв з повністю контрольованими людиною параметрами середовища для існування гідробіонтів, можливістю штучного формування характеристик середовища (температури, проточності тощо), який спрямований на зменшення ризиків захворювання риби та інших гідробіонтів. Це один з перспективних напрямків індустріальної аквакультури, що передбачає розвиток екологічно сталої аквакультури із високотехнологічними прийомами вирощування риби. Ручне регулювання параметрів системи визначає розширену можливість культивування більш широкого асортименту рибної продукції, ніж, наприклад, в ставкових або садкових (сажалкових) рибницьких господарствах, дає можливість вирощувати

Піпп і дата										
Інв. №/обл										
Взаєм. інв.										
Піпп і дата										
Інв. №/обл										
									ТС 17320088	Арк
										61
Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата						

рибопродукцію як в невеликих об'ємах (наприклад, для власного споживання риби), так і в промислових масштабах. Крім того, цей спосіб забезпечує вирощування екзотичних, цінних, рідкісних видів гідробіонтів з особливими умовами існування. Деякі господарства являють собою суперінтенсивні рибоводні системи, які розміщені в критих ізольованих будівлях і використовують лише 200 літрів свіжої води на 1 кг вирощеної риби, тоді як інші системи є традиційними господарствами просто неба. Цей фактор актуальний в маловодних південних регіонах України, де вода є обмеженим ресурсом. Крім того, невелика кількість води, що використовується в РАС, робить цей напрямок аквакультури найбільш екологічним методом виробництва. Перехід від традиційної аквакультури до РАС полегшує виробничий процес, але потребує нових навичок, постійного удосконалення знань [18].

Нині практично в усьому світі поширилося розуміння, що успішне і гарантовано кероване і плановане вирощування риби можливо тільки в РАС. В Україні, в першу чергу через економічні причин, розвиток РАС відстало від загальносвітової практики на 20–30 років. Мова йде не про обладнання, а про правильний підхід до проектування систем РАС. Не малу роль в цьому зіграло і відсутність грамотної, науково обґрунтованої інформації [18].

РАС – це ємності для вирощування риби та система водопідготовки, що містить систему механічного та біологічного очищення води, установки для стерилізації, температурної стабілізації, насичення киснем, закільцьовані в єдину систему. Зазвичай долив (і відповідно скидання) на добу становить від 5 до 30 % від загального обсягу води в системі [18].

При проектуванні РАС значна увага приділяється системі очищення води, до складу яких входять фільтри механічної очистки (барабанні мікро-сітчані, стрічкові або гідроциклонні) та біофільтри, які відрізняються за принципом дії і типом біозавантаження.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата	ТС 17320088	Арк 62
-----	-----	---------	------	------	-------------	-----------

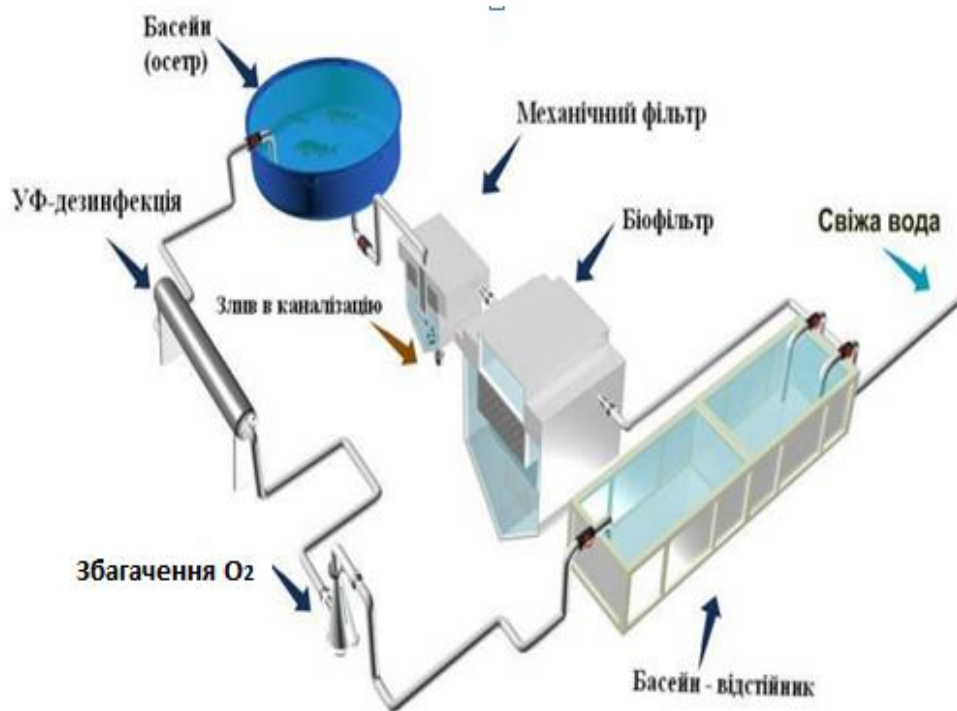


Рисунок 3.1 – Схема рециркуляційної аквакультурної системи.

### 3.2 Зниження рівня евтрофування водойм біологічними і технологічними методами

Найбільш значущим екологічним фактором рибоводно промисловості є місцеве (локальне) евтрофування водойм. Джерелом евтрофування є поживні речовини – біогенні мінеральні сполуки і органічні речовини, що містяться в кормах і використовуються при вирощуванні риби. Таким чином, найважливішим для зменшення шкідливих викидів від рибоводної промисловості і, особливо, для зменшення викидів поживних речовин, є висока ефективність при використанні кормів, тобто низький кормовий коефіцієнт.

Всі рибоводні заходи і умови для зростання риби, які поліпшують кормову ефективність, також зменшують і негативний вплив на довкілля (рис. 3.2). Методи, які для цього застосовують, поділяють на біологічні і технологічні.

Біологічними методами називаються методи, спрямовані на зниження екологічного навантаження від рибництва і впливають безпосередньо на процес

Піпп і дата
Інв. №/дод.
Взаєм. інв.
Піпп і дата
Інв. №/дод.

Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата	ТС 17320088
------	------	----------	-------	------	-------------

розведення риби.

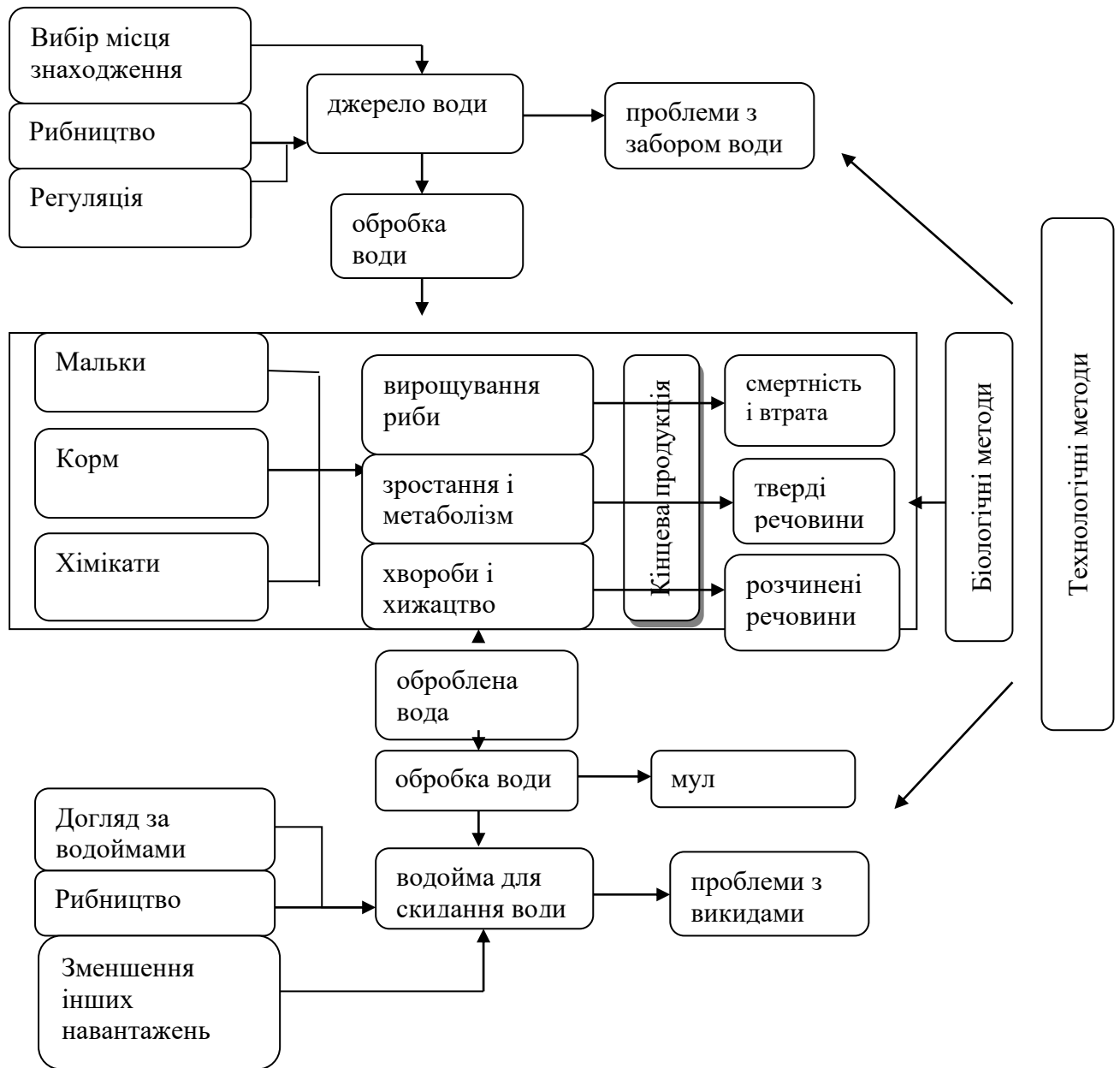


Рисунок 3.2 – Схема процесу розведення риби і його зв'язок з навколишнім середовищем.

Біологічні методи призначені для того, щоб зробити більш ефективним сам процес розведення риби, при якому все більша частина виробничого навантаження, наприклад, поживних речовин з кормів для риби, з'єднується з кінцевою продукцією, зменшуючи цим частку екологічного навантаження.

Піпп і дата	Інв №Фолд	Взаєм інв	Піпп і дата	Інв №Фолд

Підвищення ефективності процесу завдяки біологічним методам також часто покращує економічну рентабельність підприємства.

Технологічними методами називаються методи, спрямовані на зниження екологічного навантаження і безпосередньо не впливають на процес розведення риби. Такими методами є методики обробки відпрацьованої води, вибір місцезнаходження рибоводного підприємства і технології рибництва.

Для зниження екологічного навантаження біологічні методи спрямовані безпосередньо на процес розведення риби, в той час як технологічні методи спрямовані на обробку відпрацьованої води, вибір місцезнаходження рибоводного підприємства і вживанні технології рибництва.

#### Біологічні методи

Оптимізація виробництва за допомогою зміни умов розведення риби і рибоводних методик:

- 1) методики годування, які зменшують кількість відходів кормів;
- 2) відповідальний контроль захворювань риб (профілактика і лікування);
- 3) інші заходи, спрямовані на зниження кормового коефіцієнта

наприклад,

- а) достатній рівень вмісту кисню в воді і оптимальна температура води;
- б) екологічно чисті корми для риб;
- 4) максимально низький вміст фосфору, одночасно, відповідний дієтичним вимогам;
- 5) оптимальне співвідношення азот / енергія;
- 6) добра розчинність кормів;
- 7) покращення фізичних характеристик кормів.

Вибір видів і порід риб, що найкраще підходять для виробництва

Для кожного виду риби є своя оптимальна температура для забезпечення оптимального росту і здоров'я. Для тих підприємств, де температура води не регулюється, повинен бути обраний вид риби, відповідний для даного

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088



температурного режиму. Температура води є основним екологічним фактором, що впливає на процес розведення риби. Температура води впливає на споживання рибою корму, кормову ефективність, ріст і тривалість виробничого циклу, і, таким чином, на можливе евтрофування водойми, що виникає унаслідок його рибогосподарської експлуатації.

Несприятливі температурні умови води також знижують імунітет риб проти паразитів та інших збудників хвороб, збільшуючи цим смертність і потребу у використанні хімічних препаратів. Одночасно погіршуються ріст і кормова ефективність, а навантаження від рибництва навпаки – зростає. Порода, яка найкраще виживає в існуючих умовах, є найкращим вибором і з точки зору збереження навколишнього середовища.

Поліпшення кормової ефективності вирощуваних риб за допомогою селекції

Різні селекційні методики, наприклад, масова селекція або селекція окремих родин або особин, спрямовані на відбір в якості генетичного матеріалу для майбутніх виробничих поколінь найбільш якісних рибних особин, що володіють необхідними характеристиками. Селекційний відбір дозволяє вплинути на широкий спектр характеристик, включаючи характеристики, впливають на екологічне навантаження, а також на кормову ефективність і смертність.

Зменшення екологічного навантаження за допомогою аерації і оксигенації (насичення води киснем)

Вміст кисню у воді впливає на екологічне навантаження. Для переробки поживних речовин організмом риби необхідний кисень. На рівень витрат кисню впливають:

- 1) температура води;
- 2) обсяг енергії в спожитий рибою кормі;
- 3) розмір риби;
- 4) активність риби;

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата	ТС 17320088	Арк 66
-----	-----	---------	------	------	-------------	-----------

5) стрес.

Потреба в кисні збільшується з підвищенням температури і зі збільшенням кількості енергії, що отримується з кормом. По відношенню до розміру риби споживання кисню у маленьких риб більше, ніж у великих риб. Фактори стресу, як, наприклад, висока щільність посадки або хвороби, збільшують споживання кисню.

Нестача кисню впливає на зростання риби і на екологічне навантаження, погіршуючи ефективність рибного корму і апетит риби. При зниженні вмісту кисню ефективність рибного корму знижується, погіршується і апетит риби. Так як, занадто низький вміст кисню в воді не може бути виявлено відразу на підставі зниження апетиту риби, отже, риба буде якийсь час просто перегодовувати. Низьке вміст кисню в воді також погіршує засвоюваність фосфору і впливає на вигляд виділяється рибами фосфору (Пов'язаний з твердими частинками / розчинений).

Насичення води киснем і аерація також можуть зменшити використовуваний обсяг води, що дозволить використовувати більш ефективні методи обробки відпрацьованої води.

Наприклад, нижньою межею безпечного вмісту кисню в воді при розведенні лососевих риб вважається рівень 5 мг/л при температурі 15 °С. Це відповідає рівню сатурації (насичення) в 50%. Проте, для того, щоб підтримувати на належному рівні зростання, апетит, ефективне співвідношення факторів стресу і ефективності корму, рівень вмісту кисню повинен бути набагато вище.

Інв. №	Пілл. і дата
№	Інв. №
Інв.	Взаєм. інв.
№	Пілл. і дата
Інв.	Пілл. і дата

				ТС 17320088		Арк
Вип.	Арк	№ докум.	Пілл.	Дата	67	



Рисунок 3.3 – Вплив рівня насиченості води киснем на кормовий коефіцієнт при перерахунку на 100 г маси риби при температурі води 15 °С.

Рівень вмісту кисню в воді не має значення для кормового коефіцієнта, якщо сатурація кисню перевищує 80%. При зниженні рівня вмісту кисню нижче цього показника кормовий коефіцієнт починає знижуватися. На рівні 50% (5 мг/л) кисню, що вважається безпечним, кормовий коефіцієнт вже набагато гірше, ніж при рівні кисню в 70%.

Рівень вмісту кисню в ставку може бути збільшений:

- 1) за допомогою збільшення обороту води в ставку;
- 2) за допомогою аерації;
- 3) за допомогою оксигенації.

Додатковий кисень може бути доданий в рибоводний басейн шляхом збільшення швидкості надходження в нього води. Це спосіб, придатність якого залежить від об'єму води, який може бути направлений в ставок, а також від рівня вмісту кисню у вхідній воді.

Якщо насиченість води киснем менше 100%, кисень також може бути доданий за допомогою аерації. Основним принципом аерації є досягнення

Піпп і дата
Інв №01/бл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №01/дд

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата
-----	-----	---------	------	------

ТС 17320088

максимально великої площі контакту між водою і повітрям, шляхом пропускання повітря через воду, або води через повітря.

Третя методика, що отримала поширення в останні роки – це використання чистого кисню для збільшення рівня вмісту кисню в воді. При розчиненні кисню в воді вода може стати перенасиченою киснем, що зменшить потреби в швидкості циркуляції води. При додаванні кисню в воду в промислових масштабах в якості джерела кисню використовується вироблений промисловістю рідкий кисень або кисень в газоподібному стані, вироблений на місці генератором. Витрати на збагачення води киснем різняться в залежності від обсягів і можуть сильно відрізнятись в різних регіонах в залежності від відстані до кисневої станції та витрат на електрику. Насичення води киснем може відбуватися прямо в басейні або в окремій ємності, з якої додатковий кисень буде направлятися в басейн разом з вхідною водою.

#### Технологічні методи

Технологічними називаються такі методи зниження навантаження, які не впливають на сам процес вирощування. Такими методами є, наприклад, методики обробки відпрацьованої води рибоводним господарством. На практиці методами обробки відпрацьованої води можна впливати тільки на усунення поживних речовин, пов'язаних з зваженими частками.

Найбільш поширеними методами є:

- 1) використання мулових кишень для збору зважених часток;
- 2) відстійники, що забезпечують осідання зважених часток;
- 3) мулові насоси;
- 4) мікрофільтрація води, що відводиться.

Найбільшою проблемою цих методів є великий обсяг води, використовуваної для вирощування риби, а також малий вміст поживних речовин. Технічні методики очищення найкраще підходять для використання на підприємствах з циркуляцією води, де кількість відпрацьованої води значно менше, ніж на підприємствах інших типів.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

69

Інші методи зниження впливу рибництва на навколишнє середовище

Крім вище перерахованих методів зменшення внутрішніх і зовнішніх навантажень, шкідливий вплив рибництва на навколишнє середовище можна знизити, контролюючи розташування підприємства і повторно використовуючи поживні речовини.

Управління розташуванням рибницького підприємства

Контроль за місцем розташування рибоводних господарств проявляється в вигляді діалогу між різними органами влади, підприємцями, а також громадянами з метою перенесення виробництв з територій, чутливих до навантажень, що заповдіюються рибоводними господарствами і мають високий рекреаційний потенціал, на території з високою стійкістю до відходів від аквакультури. Також шляхом централізації невеликих господарств, з урахуванням можливостей водойм, може бути поліпшена економічна рентабельність рибоводних підприємств.

Вторинне використання поживних речовин

За допомогою вторинного використання поживних речовин можна замінити ввезення корму своєю кормовою сировиною, такою, наприклад, яку містять рослини, або кормова риба, або ж вторинне використання поживних речовин може бути здійснено в малому масштабі, використовуючи умови водних біоресурсів на найближчих до підприємства акваторіях для годування риби.

### 3.3 Переробка відходів від виробництва риби

Невелику кількість мертвих риб можна швидко утилізувати, поховавши їх. Місце поховання має перебувати на віддалі від водойми і ґрунтових вод. Ґрунт в цьому місці повинен бути досить щільним. Мертва риба повинна бути обов'язково вкрита шаром ґрунту і, наприклад, торфом. Мертву рибу можна тимчасово законсервувати мурашиною кислотою і захоронити в землі пізніше.

Піпп і дата
Інв №/Інв бл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №/Інв бл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

70

Померлу рибу також можна компостувати.

#### Переробка твердих відходів

Тверді відходи повинні бути розсортовані і складовані таким чином, щоб вони не стали причиною засмічення території або неприємного запаху і іншої шкоди довкіллю. Відходи повинні бути, перш за все, доставлені на переробку в місця переробки звичайних або спеціальних відходів. Відходи повинні бути доставлені на таке підприємство, яке має ліцензію на приймання та переробку даного виду відходів або ж інші умови для належної організації переробки відходів.

#### Переробка мулу

Кількість енергії і поживних речовин, що містяться в донному мулі, який формується при розведенні риб, мізерно малий у порівнянні з аналогічними відходами та гноєм, що утворюються при розведенні домашніх тварин. З цієї причини в рибоводній промисловості відсутні можливості для відповідного використання даного виду відходів. Однак донний мул може бути використаний в якості добрива на полях. Донний мул має складуватися в таких місцях, де він не стече в водойму і не заподіє шкоди ґрунтовим водам. Такими місцями тимчасового зберігання можуть бути спеціальні ємності і басейни.

Інв. №	Піпп. і дата	Взаєм. інв.	Інв. №	Піпп. і дата	ТС 17320088	Арк 71
№	№	№	№	№		
Вип.	Арк.	№ докум.	Піпп.	Дата		

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати в процесі ставкового рибництва.

### Поняття шкідливих факторів

Шкідливі виробничі фактори – це фактори середовища і трудового процесу, що можуть спричинити професійну патологію, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту захворювань, призвести до порушення здоров'я потомства.

На багатьох заводах і фабриках виробництво пов'язане з постійним впливом на працівників несприятливих умов. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори нерозривно пов'язані між собою. ВПФ – це ті фактори, які в результаті свого тривалого або короткочасного впливу на людину призводять до погіршення стану його здоров'я або до травми. На виробництвах з такими умовами праці різні нещасні випадки відбуваються досить часто.

При деяких умовах шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними. Наприклад, підвищена вологість відноситься до несприятливих умов праці, вона може викликати різні захворювання дихальної системи. Якщо людині доводиться в таких умовах працювати з електричним струмом, то це стає вже занадто небезпечно, а не просто шкідливо [16]

До хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать органічні та неорганічні речовини та їхні сполуки.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори – це: незадовільний мікроклімат (температура, вологість, вентиляція повітря, інфрачервоне або ультрафіолетове випромінювання) в приміщенні; барометричний тиск; постійні електричні поля і випромінювання; небезпечне іонізуюче випромінювання;

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

72

високий рівень промислових шумів та вібрацій (місцева або загальна); недостатнє природне або технічне освітлення в робочих приміщеннях.

Біологічні фактори – це мікроби, грибки, продукти мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, антибіотики, гормони, засоби захисту рослин) тощо.

Несприятливі кліматичні умови:

Кліматичні умови ( температура, вологість, швидкість руху повітря дискомфорнтні кліматичні умови порушують теплообміні процеси між людиною і довкіллям призводять до перенапруження функції терморегуляції).

Роботи на відкритому повітрі характерні для ряду підприємств рибного господарства в судноремонтів при вибутку риби, ремонту знаряддя лову в рибництві при несприятливих значеннях параметрів метеоумов можливості терморегуляції організму людини можуть бути вичерпані і його теплове самопочуття погіршується.

У рибничому господарстві певні категорії працюючих можуть зазнавати впливу аерозолів (пилу) : при зварюванні, плавці транспортування та упаковці матеріалів (рибне борошно), в сетевязальна виробництві і при будівництві знарядь лову (копроновий пил). За способом утворення розрізняють аерозольні конденсації (випаровування та наступне конденсація нагрів матеріалів при зварюванні) і дезінтеграції по проходженню аерозолів можуть бути органічного, неорганічного і змішаного походження. За дисперсності аерозолів подаються на видимі (розмір часток більше 10 мікрон), Мікроскопічні (розмір частинок 10 – 0,25 мкм, ультрамікроскопічні менше 0,25 мм).

Виробнича пил на судах зустрічається в самих різних видів: мінеральна, рибоборошняних, шлопкобумажная, наждачний, вугільна.

Основними джерелами утворення пилу є нещільності сушильних барабанів і шнеків при виробництві рибного борошна при її погруз ці. На судах майже всі конструкції піддаються вібрації пил весь час знаходиться в підвищеному стані.

Біологічні фактори

Пілл і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Пілл і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Пілл	Дата

ТС 17320088

Арк

73







## ВИСНОВКИ

Рибницькі ставки – це штучні водойми, призначені для вирощування риби. Переважна кількість рибницьких ставків в Україні створено на руслах річок, у зв'язку з чим ставкове рибництво є потужним комплексним фактором впливу на якість води і стан екосистем річок.

Вплив ставкового рибництва на стан довкілля складається з 1) використання води, що призводить до її забруднення і втрат; 2) змін гідрологічного режиму і морфології русел річок, на яких створюються ставки; 3) забруднення нижче розташованих ділянок річок органічними речовинами і біогенними сполуками, що спричиняє евтрофування; 4) забруднення нижче розташованих ділянок річок хімікатами і матеріалами, що використовуються для догляду за рибою; 5) біологічного забруднення нижче розташованих ділянок річок внаслідок потрапляння чужорідних видів риб і інших організмів, що розводяться в ставках; 6) втрати біологічного різноманіття екосистем річок; 7) втрати самоочисної здатності екосистем річок; 8) використання території, яку займає рибницьке господарство; 9) використання енергії (електрика і паливо); 10) утворення відходів, що потребують захоронення; 11) підтоплення територій, прилеглих до ставків, внаслідок підняття рівня ґрунтових вод.

До природоохоронних технологій ставкового рибництва належать:

1) застосування рециркуляційних аквакультурних систем або, як їх ще називають, установок замкнутого водозабезпечення як альтернативи традиційним ставковим господарствам;

2) застосування біологічних методів зниження рівня евтрофування водойм: оптимізація методик годівлі риб, які зменшують кількість відходів кормів, відповідальний контроль захворювань риб (профілактика і лікування), забезпечення достатнього рівня вмісту кисню у воді і температури води, застосування екологічно чистих кормів з мінімізованим вмістом фосфору;

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата

ТС 17320088

Арк

76



## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. [https://vl.darg.gov.ua/\\_adventivni\\_vidi\\_rib\\_ta\\_jih\\_0\\_0\\_0\\_1025\\_1.html](https://vl.darg.gov.ua/_adventivni_vidi_rib_ta_jih_0_0_0_1025_1.html)
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. EU Wate Framework Directive. Definitions of MainTerms – К., 2006. – 240 с.
3. Водний кодекс України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95>
4. Довідник по механізації робіт в ставковому рибництві/ Под ред.. Н.М. Тюхтяєва, В.Я. Лисенко. – М.: Пищ. Пром.-сть, 1974. – 312 с.
5. Довідник рибовода / П. Г. Галасун, В. М. Сабодаш, М. В. Гринжевський та ін. –К.: Урожай, 1985. – 184 с.
6. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.
7. Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17>.
8. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.
9. Межжерин С., Бабко Р. Почему в Украине умирают реки? Рыболов–Украина. – 2012, № 5. – С. 126–130.
10. Миськовець Н.П. Міжнародний досвід та стандарти ФАО ООН у відповідальному екосистемному підприємстві. Глобальні та національні проблеми економіки: Електронне фахове видання. 2016. №14. С. 463–467.
11. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. – М. "Высшая школа", 1991. – 368 с.
12. Наказ « Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>.

Піпп і дата
Інв №Фолл
Взаєм інв
Піпп і дата
Інв №Фолл

						ТС 17320088	Арк
Вип	Арк	№ докум	Піпп	Дата			78



25.Методичні рекомендації з питань організації надання у користування на умовах оренди водних об'єктів, розташованих на території області / Електронний ресурс // [Режим доступу : [https://buu.rzp.gov.ua/wp-content/uploads/normdocs/zovr/orenda\\_metodrec.pdf](https://buu.rzp.gov.ua/wp-content/uploads/normdocs/zovr/orenda_metodrec.pdf)].

Інв №докл	Підп і дата	Взаєм інв	Інв №обл	Підп і дата

Вип	Арк	№ докум	Підп	Дата

ТС 17320088

Арк

80