

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького**

Біолого – технологічний факультет

кафедра водних біоресурсів та аквакультури

**Санітарно- гігієнічні дослідження води,
грунту та корму для риб**

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

з навчальної дисципліни для підготовки фахівців із спеціальності 207 "Водні біоресурси та аквакультура" в аграрних вищих навчальних закладах III-IV ступені акредитації

ЛЬВІВ – 2022

УДК: 636:614.777:556.531.4:087.7:6

Крушельницька О.В., Лобойко Ю.В., Кравець С.І., Пукало П.Я.
Навчально-методичний посібник «Санітарно-гігієнічні дослідження води, ґрунту та корму для риб» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Рецензенти:

П.В. Шекк – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури Одеського державного екологічного університету

Данко М.М. – канд. біол. наук, завідувач кафедри паразитології та іхтіопатології

Навчально-методичний посібник розглянуто і схвалено на засіданні кафедри водних біоресурсів протокол № 13 від 02.11.2020 р.

Навчально-методичний посібник розглянуто і рекомендовано і схвалено методичною комісією спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» протокол № 5 від 03.11.2020 р.

Навчально-методичний посібник розглянуто і рекомендовано до друку методичною радою біолого-технологічного факультету від 04.11.2020 р. протокол № 3 Львівського національного університету ветеринарної медицини імені С.З Гжицького.

ПЕРЕДМОВА

Зміна екологічної обстановки внаслідок неконтрольованої господарської діяльності людини позначається на стані рибогосподарських водойм, призводить до їх забруднення органічнo-мінеральними добривами, стоками з тваринницьких ферм, промислових і комунально-побутових підприємств, пестицидами з оброблених полів. В свою чергу, погіршення гідрологічних і гідрохімічних показників, термічного режиму водоймищ призводить до зменшення природної кормової бази, істотно впливає на швидкість росту і життєздатність риби. Внаслідок чого зменшується її здатність протистояти дії несприятливих факторів, з'являються і поширюються захворювання, в рибі накопичуються токсичні речовини. Крім цього на стан її резистентності, поживну і біологічну цінність несприятливо впливають сучасні інтенсивні форми ведення рибництва. В даний час потреба в рибі та рибопродуктах дуже висока. Це пов'язано з нинішнім станом світового рибного господарства. Рибні ресурси морів, океанів і внутрішніх водойм не можуть повністю забезпечити населення планети харчовою рибною продукцією. Запаси найбільш цінних і масових об'єктів промислу знаходяться в критичному стані. При цьому потреба населення в харчовій рибній продукції постійно збільшується. Вся риба, виловлена із внутрішніх прісноводних водойм України, використовується для вживання населенням і виготовлення рибного борошна та іншої продукції. В цілому, для переважної більшості населення України нині властива дієтична неповноцінність харчування. Експлуатація природних сировинних ресурсів може обґрунтовано розглядатися як пріоритетний спосіб задоволення попиту на рибу, але в останні десятиліття дедалі зростаючого впливу діяльності людини на водойми (зарегулювання стоку з річок, розвиток промисловості та ін.) природне відтворення рибних запасів скорочується, чисельність риб у природних водоймах неухильно падає. Штучне відтворення риби в природних водоймах складається з комплексу заходів, спрямованих на збереження, збільшення та якісне покращання рибних запасів. Ці заходи включають риборозведення, рибогосподарську, акліматизацію риб, а також чітке регулювання рибництва.

Враховуючи, що здоров'я риби, ветеринарне та санітарно-гігієнічне благополуччя водойм залежить від гідрохімічного режиму, необхідний постійний контроль за його поточним станом, наявністю токсикантів та ін. У товарному рибництві головним завданням є забезпечення максимального виходу рибної продукції в найбільш короткі терміни. Враховуючи, що стан неспецифічної резистентності, продуктивності гідробіонтів, ветеринарне та санітарно-гігієнічне благополуччя водойм залежить від гідрохімічного режиму, необхідний постійний контроль за його станом, наявністю токсикантів тощо.

Тема 1

ВСТУП, ПРЕДМЕТ, ЦІЛІ ТА ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ

Санітарія і гігієна в рибництві це дисципліна обов'язкова для вивчення майбутніми спеціалістами – рибоводами, як у вищих, так і в середніх навчальних закладах.

Гігієна в рибництві – це наука, яка вивчає вплив умов життя на здоров'я гідробіонтів і розробляє на цій основі практичні рекомендації, які сприяють проявленню їх максимальної продуктивності. Гігієна вивчає вплив на організм різних негативних факторів і розробляє засоби усунення і ослаблення їх дії доцільними засобами при вирощуванні, утриманні і годуванні.

Комплекс практичних заходів, що впливають з теоретичних положень гігієни становить особливий розділ цієї науки – санітарію.

Санітарія – основа профілактики захворювань тварин (в тому числі риб та інших гідробіонтів) і людей. Санітарія – це система оздоровчих заходів, спрямованих на охорону тварин (в тому числі риб та інших гідробіонтів) від різних захворювань, як заразних так і незаразних, а людей, крім названого від зооантропонозів. Вирішення завдань санітарії багатостороннє – це система нагляду в місцях виробництва, збереження, продажу і утилізації продуктів рибництва санітарні заходи місць де знаходяться тварини, риби і інші гідро біонти, а також і люди а саме:

- ✓ підтримування нормальних показників мікроклімату таких як температура, вміст кисню, двоокису вуглецю, рН та ін.;
- ✓ додержання технології обробки і збереження кормів;
- ✓ систематичного прибирання забруднень ложа водойма і трупів;
- ✓ контролю надходження стічних вод для запобігання забруднення ґрунтів і води;
- ✓ і виконання решти ветеринарних заходів, що передбачені законодавством.

Значення зовнішнього середовища як природного резервуару збудників небезпечних для людини та тварин хвороб, що зустрічаються у рибогосподарських водоймах

Риби – водні тварини, існування яких залежить від якості навколишнього середовища – води і ґрунту, на якому розташований водойм.

І вода, і ґрунт, і навіть риба можуть стати природним резервуаром збудників небезпечних хвороб, які вражають риб, свійських і диких тварин. Серед цих хвороб є і такі, що викликають іноді дуже небезпечні захворювання людей.

Риба – джерело хвороб людини і тварин

Згідно з літературними і науковими даними, риба, яка виловлена з водойма забрудненого стічними водами та органічними речовинами, може бути забруднена патогенною і умовно патогенною мікрофлорою. У такої риби ознаки захворювання, як правило, відсутні, але вона являється носієм мікроорганізмів. Відомо, що риби можуть переносити збудників холери, чуми свиней, бактерій бешихи, мікобактерії сухот і кишкової палички, сальмонел, лептоспір, клостридій ботулізму і правця та різної кокової мікрофлори.

При деяких умовах названі вище мікроорганізми потрапляють з оточуючого середовища у кишечник можуть проникати ще в живій рибі в інші внутрішні органи і м'язи. Це явище має місце у недоброякісній рибі, а також у травмованій, хворій, отруєній і снулій, якщо вона зберігалась при кімнатній температурі більше 6-ти годин. Вживання такої риби в сирому, в'яленому, копченому вигляді, а також після недостатньої термічної обробки з наступним довготривалим зберіганням продукту при кімнатній температурі може привести до захворювання. Причиною тому є мікроорганізми, що розмножились при підвищеній температурі і їх токсини як екзотоксини так і ендотоксини.

Доведена можливість харчових токсикоінфекцій спричинених умовно-патогенною мікрофлорою, яка постійно зустрічається у водоймах і в рибі.

Це бактерії *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Hafnia*, *Vibrio parahaemolyticus*.

Гігієнічні заходи у рибництві та контроль якості води та ґрунтів для рибогосподарських цілей

При облаштуванні нової водойми треба оцінити якість води, особливості ґрунту і його склад. Задля основи става піщаний і піщано-гравійний і водонепроникний ґрунт не підходить, найкращим є піщано-глинистий ґрунт.

Цей ґрунт забезпечує гарний розвиток природної кормової бази. Глинистий ґрунт, менш продуктивний. Торф'яний ґрунт неприйнятний для будівництва ставів. Крім того, необхідно проводити санітарну оцінку ґрунту за результатами хімічного, мікробіологічного і гельмінтологічного дослідження.

Таблиця 1

Показники забруднення ґрунту

Ґрунт	Мікробне число млн. в 1 г.	Титр БТКП	Анаеробів <i>Clostridium</i>
Забруднений	вище 3 – 5	0,001 і менше	0,0001 і нижче
Помірно забруднені	2,5 – 3	0,01 – 0,001	0,01 – 0,0001
Слабо забруднений	2	0,1 – 0,01	0,1 – 0,01
Чистий	1 – 1,5	1,0 і вище	0,1 і вище

Таблиця 2

Санітарна оцінка води

Колі титр	Оцінка
в 100 мл і вище	бездоганна вода
в 10 мл	здорова
в 1 мл	сумнівна
в 0,1 мл	нездорова

Гельмінтологічні дослідження води

Воду пропускають крізь планктонну сітку. Осад досліджують під мікроскопом.

Гельмінтологічне дослідження ґрунту

5 – 10 г ґрунту ретельно змішують з 20 мл 5% NaOH. Одержану суміш центрифугують. Осад змішують з розчином NaNO₃ і 5 разів центрифугують і поверхневу плівку досліджують під мікроскопом на наявність яєць гельмінтів. Задля виявлення в ґрунті личинок гельмінтів користуються загальновідомим гельмінтоскопічним методом Бермана. Для дослідження беруть 200-400 г подрібненого ґрунту і послідовно його промивають, центрифугують, осад досліджують під мікроскопом на наявність личинок гельмінтів.

Метод Гнідіної М.П. дозволяє личинок паразитичних нематод від вільноживучих нематод відрізнити за допомогою формаліну. Встановлено, що паразитарні нематоди гинуть в розчині формаліну за 12, а вільноживучі за 45 хвилин.

Питання для самоконтролю

1. Які санітарно-гігієнічні заходи проводять в ставових господарствах?
2. Як облаштовують стави, їх дно та канали?
3. Періодичне профілактичне літування ставів, його періодичність та значення у профілактиці хвороб риби.
4. Зовнішнє середовище для риби. Загальна характеристика.
5. методи контролю за гігієнічним станом водних об'єктів.

Тема 2

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНІ ЗАХОДИ В РИБНИЦТВІ

Санітарно-гігієнічна оцінка води рибогосподарських водойм, що використовується для риборозведення

Вивчення впливу стічних вод на водойм та на його мешканців є основою ПК біологічно шкідливих речовин і санітарно-технічної оцінки складу і властивостей води водоймі, що використовуються з метою розведення риби. Крім того, знання механізму впливу стоків, як на водний режим так і на гідробіонтів допомагає вибрати оптимальні схеми водоочищення.

Основним критерієм якості води для рибогосподарських водойм є її придатність для життя водних організмів, їх нормального відтворення, а також протікання усіх біологічних процесів, які забезпечують круговорот речовин у водоймі, включаючи його самоочищення. Критерій якості води для рибогосподарських водойм відрізняється від такого ж для водойма питного і культурно-побутового призначення тим, що одна кількість біологічно активної речовини справляє неоднакову дію на людей і гідробіонтів. Тому для встановлення рибогосподарських нормативів виходять з максимально концентрацій токсиканта для найбільш чутливого ланцюжка кругообігу речовин у водоймах, зменшених на коефіцієнт безпеки (10 – 100 разів).

Тільки охорона всього ланцюга водної екосистеми забезпечує високу біопродуктивність водойм, збереження і відтворення первинної (фітопланктон), вторинної (зоопланктон, зообентос) і кінцевої продукції риби.

У відповідності з цим серед великої кількості екологічних факторів, що впливають на життя водойми і гідробіонтів нормуються найбільш важливі фактори: температура, вміст кисню, суспендованих речовин, реакція середовища, наявність плаваючих домішок, отруйних речовин і деяких інших.

Температура води має першорядне значення для життя гідробіонтів. З нею пов'язані процеси харчування, розмноження, пересування риб та інших гідробіонтів. У зв'язку з цим дуже важливим є підтримування оптимальних температур, які забезпечують нормальну життєдіяльність усього біологічного ланцюга у водоймі.

Таблиця 3

Загальні вимоги до властивостей води об'єктів, що використовуються для рибогосподарських цілей

Показники складу та властивостей води водойми, або водотоку	Водні об'єкти, які використовують для розведення цінних видів риб	Водні об'єкти, які використовуються для інших рибогосподарських потреб
Завислі речовини	Вищі природного на 0,25 мг/л	Вищі природного на 0,75 мг/л
Суспензії природні більш 30 мг/л	Збільшувати на 5% не більше	Збільшувати на 5% не більше
Плаваючі речовини нафти, жирів	Не повинно бути	Не повинно бути
Забарвлення, дух присмак	Не повинно бути	Не повинно бути
Температура	Влітку не вище 20 ⁰ взимку 8 ⁰	Заборонені різні заміни
pH	6,5 -8,5	6,5 -8,5
Розчинений кисень (взимку)	6,0 мг/л у полудень	6,0 мг/л у полудень
Розчинний кисень влітку	6,0 мг/л у полудень	6,0 мг/л у полудень
Біохімічна потреба у кисні при температурі 20 ⁰	3,0 м/г	3,0 м/г
Отруйні речовини	Не вище ГДК	Не вище ГДК

Кисень грає важливу роль в організації умов існування водної флори і фауни. Тому кількість його повинно відповідати найбільш сприятливим параметрам біологічної продуктивності водойм і процесів їх самоочищення. В зв'язку з цим повинен бути передбачений запас кисню у воді для підтримання життєвих функцій мешканців водойми на деякий період у випадку термінових змін його вмісту.

Другим важливим показником являється величина біохімічного споживання кисню (БСК) є непрямим показником бактеріального органічного забруднення, а також процесів самоочищення води. Нормування за киснем і БСК проводять взимку, коли кисневий режим у водоймах особливо напружений. Треба також враховувати те, що в рибогосподарствах є дві групи водойм.

До першої групи водойм умовно відносять ті, в яких мешкають або заходять в них цінні породи риб, які мають високу чутливість до вмісту кисню у воді.

До другої групи відносять решту водойм.

Природа забруднення води

Фізичні і хімічні забруднювачі

Одним із головних показників небезпечності водного середовища є водневий показник (рН). Відомо, що кислі і лужні промислові і побутові стоки викликають значні зміни умов проживання гідробіонтів. Тому коливання активної реакції рН води при змішуванні із стоками повинні залишатися в межах рН від 6,5 до 8,0.

Таблиця 4

Показники придатності води різних типів для риборозведення

№ п/п	Показник	Лососеві	Осетрові	Прохідні коропові	Напівпрохідні	
					сазан, лящ	судак
1	Кисень, мг/л	7 – 8	6	6,5	4	5
2	Диоксид вуглецю, мг/л	10	10	10	10	10
3	рН	7 – 8	7 – 8	7	6,5 – 8,0	7
4	Лужність, мг/екв	1,8 – 2,0	1,8 – 2,0	1,8 – 2,0	1,5 – 2,0	1,8 – 2,0
5	Жорсткість	8 – 12	6 – 8	6 – 8	5 – 86	6 – 9
6	Окислюваність мгО ₂ /л	5 – 15	5 – 15	5 – 15	5 – 20	5 – 15
7	Азот, мг/л не більше					
8	альбуміноїдний	0,5	0,5	1,0	1,5	0,5
9	амонійний	0,5	0,5	1,0	1,5	0,5
10	нітритний	0,01	0,1	0,1	0,1	0,1
11	нітратний	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0
12	Фосфати мг Р ₂ О ₅ /л	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3
13	Хлориди Сl/л	5	10	10	10	10
14	Сульфати мгSO ₄ /л	5	10	10	10	10

Завислі речовини, які постійно наявні у воді, чинять не водні організми пряму та посередню дію (порушення газообміну в організмі риб внаслідок травмування зябер, внаслідок зменшення кормових ресурсів, знищення ікри, втрати нерестових ділянок та інше. Нормування завислих речовин у воді рибогосподарських водойм передбачає установлення припустимого збільшення не тільки кількості завислих частинок в порівнянні із фоновим, але і розміром самих завислих частинок.

Хімічні показники придатності води для різних типів рибоводних підприємств в залежності від виду риб наведені в таблиці 4.

ГДК токсичних речовин

Серед інших нормованих показників особливе місце займають отруйні речовини, вміст яких в рибогосподарських водоймах незалежно від їх категорії не повинна перевищувати встановлених ГДК (таблиця 5).

Додержання таких норм передбачає забезпечення нормальних умов життя і відтворення гідробіонтів, збереження їх промислових якостей із збереженням оптимальних режимів самих водоймі, процесів самоочищення і придатності їх для водопостачання населенню.

Таблиця 5

Перелік гранична допустима концентрація шкідливих речовин у воді рибогосподарських водойм

№ з/п	Назва інгредієнтів	Лімітуючий показник	ГДК, мг/л
	Амоніак	Токсикологічний	0,05
	Бензол		0,5
	Гексахлоран		відсутність
	ДДТ технічний		відсутність
	Кадмій Cd		0,005
	Кобальт Co		0,01
	Масло солярове		0,01
	Магній Mg		50,0
	Мідь Cu		0,01
	Арсенікум		0,05
	Нікель Ni		0,01
	Нікель Ni		1,01
	Поліхлорпінен		відсутність
	Плюмбум		0,1
	Сірковуглець		1,0
	Живиця з хвойної деревини		нижче 2,0
	Сульфазол хлорний		0,1
	Тетраборат натрію		0,05
	Ціаніди		0,05
	Хлорид амоніаку		1,0
	Сульфат амоніаку		1,0
	Нітрат амоніаку		0,5
	Хлорофос		відсутність
	Формалін		0,25 (0,1 мг/л)
	Алкілсульфонат	Санітарно-токсикологічний	0,5
	Алкілсульфат первинно		0,1
	Карбомол	Органолептичний	1,0
	Ксилол		0,05
	Стирол		0,1
	Толуол		0,5
	Нафта і нафтопродукти в емульсії	Рибогосподарський	0,05
	Феноли		0,001
	Ендобактерії	Загальносанітарний	10,0

Дослідним шляхом розраховується ГДК шкідливої речовини у воді рибогосподарських водоймі. ГПК – гранична припустима концентрація.

Це така концентрація речовини (або комплексна речовин), яка не пошкоджує режим водойма і стан мешканців і їх потомства.

В рибогосподарському нормуванні як і в гігієнічному прийнятті органолептичний, загально санітарний і токсикологічний показники шкідливості. Крім цих трьох основних показників використовується ще один – погіршення якостей промислових гідробіонтів.

В рибогосподарській практиці за гранично допустиму концентрацію (ГДК) приймають максимально недіючу (нешкідливу) концентрацію, яка не діє на найбільш слабке біологічне населення водойми.

Гранично припустима концентрація – це така концентрація речовини або комплект речовин, короткочасна або довготривала, дія якої на водні організми прямо або крізь змінене під її дією водне середовище не викличуть в них на протязі всього циклу розвитку змін, які виходять за межу фізіологічних пристосувань. При (ГДК) не змінюються такі показники, як плодючість риби, якість потомства, а для промислових гідробіонтів товарність, смакові якості.

Іншими словами: ГДК це така концентрація, яка не викликає порушень біологічних і рибогосподарських норм в сучасності і в майбутньому.

Відомо, що у водойм потрапляють не одне, а декілька токсичних речовин.

Кожна з них по різному діють на водойму та її мешканців, але сума частих від ділення концентрацій кожного токсиканта не повинна перевищувати одиниці.

$$\text{Наприклад } \frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$$

Питання для самоконтролю

1. Як проходить самоочищення води?
2. Якою є природа забруднення води?
3. Фізичні, хімічні та біологічні забруднювачі води.
4. Сольовий склад води. Вплив на життєдіяльність водних організмів.
5. Як температура впливає на гідробіонтів?
6. Який вплив на гідробіонтів має газовий режим водойми?

Тема 3

СТІЧНІ ВОДИ ТА ЇХ САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА. СПОСОБИ ОЧИСТКИ І ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ

Стічні води – води, забруднені в результаті використання в побуті або на виробництві, а також води від атмосферних опадів, що видаляються з території населених пунктів і підприємств каналізацією.

Природа забруднювачів стічних вод

Стічні води є джерелом різноманітної мікрофлори, включаючи патогенну. Крім того, вони вміщують значну кількість синтетичних миючих засобів, поверхнево-активних речовин, негативно впливаючих на кисневий режим водойм, і внаслідок, на розвиток гідробіонтів.

Бурхливий розвиток промислового виробництва привів до зростання об'ємів промислових стічних вод, які потрапляють в водойми. Промислові стічні води несуть різноманітні хімічні речовини, багато з яких мають політропну дію.

До їх складу входять і поверхневі стоки, що утворюються з атмосферних опадів, розтавання снігу і льоду, які змивають пестициди та інші хімікати, які використовують у сільському і лісовому господарстві, а також нафтопродукти і радіоактивні речовини.

Внаслідок перерахованих факторів порушується екологічна рівновага багатьох водойм.

Санітарна оцінка стічних вод

Скидання забруднених стічних вод заборонений в межах зони охорони водного джерела. Таку зону рекомендується створювати навкруги відкритих водоймі. Вона розподіляється на зону строгого режиму і зону спостереження.

Згідно з діючими правилами проводять контроль води після очищення по бактеріологічним, органолептичним і хімічним показникам. Бактеріальну забрудненість визначають по наявності в воді (кишкової палички) ентерококів і *Cl. perfringens*.

Виявлення цих мікробів вказує на забруднення води фекаліями.

Для оцінки мікробної забрудненості визначають мікробне число – кількість мікробних колоній, які вирости на МПА в бактеріологічних чашках з 1мл води при $t^{\circ} 37^{\circ}$ на протязі однієї доби.

Колітітр – найменший об'єм води в якому виявляється одна кишечка паличка. Колііндекс – кількість кишечник паличок в 1 мл досліджуваної води.

Санітарна оцінка

В 1 мл води загальне число бактерій не повинно бути більше 100.

Колі індекс – в 1л води не більше 3,0

Колі титр – не менше 300,0

Способи очистки стічних вод

Існуючі методи очистки стічних вод ділять на механічні і біологічні. Метою механічної очистки стічної рідини є розподіл її на рідку і тверду фракцію (0,5% від її маси).

Основними методами механічної очистки являються проціджування, відстоювання і центрифугування.

Проціджування – відділення великих твердих частинок. Для цього використовують решітки з різною шириною прозорів.

Відстоювання дозволяє звільнити стічну рідину від мінеральних і органічних суспензій. Цей процес проходить у пісколовках, відстійниках

(горизонтальних, вертикальних, радіальних) жирно-, нафто-, смоло-, маслоуловлювачах.

Центрифугування застосовують для виділення з стічних вод важких домішок, а також для розділення неоднорідних систем, які складаються з двох, або більше фаз (суспензій, емульсій, аерозолів).

Звільнена від механічної суміші рідка фракція стічних вод очищується біологічно, в природних або в штучних умовах.

Природна біологічна очистка заснована на здатності мікроорганізмів використовувати для свого росту і харчування органічні речовини, які знаходяться в стічних водах. Механізм природної очистки умовно розподіляють на дві стадії: адсорбція поверхнею клітини мікроорганізму органічних і неорганічних речовин, які знаходяться в стічній рідині, руйнування (мініралізація) абсорбованих речовин.

В природних умовах біологічна очистка протікає повільно, тому цей вид обеззаражування стоків відносять до екстенсивних методів.

Природну біологічну очистку проводять на полях фільтрації і полях зрошення в біологічних ставках. Очистка стічних вод на полях фільтрації і полях зрошення – найбільш надійний в санітарному відношенні метод. Проте даний метод природної біологічної очистки застосовується для знешкодження побутових стоків від невеликих населених пунктів.

Допустиме навантаження на поля фільтрації залежить від характеру ґрунту та її фільтраційної, ці здатності, рівня ґрунтових вод, кліматичних умов, а також якості самих стоків і коливається від 50 до 200м³/га на добу.

Принципальною відмінністю полів зрошення від полів фільтрації є те, що на полях зрошення одночасно з очищенням стоків відбувається утилізація в сільськогосподарських цілях мінеральних і органічних речовин.

Механізм природного біологічного очищення в біологічних ставках проходить безпосередньо у воді.

Глибина очистка стічної рідини у ставу залежить від кількості води, яка очищується, її початкової забрудненості і якості забруднюючих речовин, а також температури води. В теперішній час застосовують ставки з природною і штучною аерацією, яка пришвидшує процеси очищення рідини.

Для очистки як побутових так і промислових стоків широко використовують штучну біологічну очистку: біофільтрами, аерофільтрами, аеротенками.

Біофільтри здатні очистити 1000 м³ води за добу пропускаючи її крізь фільтруючий матеріал: шлак, керамзит, гравій, кільця решітки з пластмаси. Висота фільтруючого шару повинна бути не вища 2м.

Механізм очищення стоків в тому, що брудна вода залишає на фільтрі колоїдні і завислі речовини, які створюють дуже тонку плівку, з мікроорганізмами. Мікроорганізми біоплівки окислюють органічні речовини стоків. Біоплівка наростає, а потім гине, змивається водою і виноситься з біофільтру. Ефект очищення на біофільтрах досягає 90% і більше.

Аерофільтри відрізняються від біофільтрів примусовою подачею повітря знизу доверху. Внаслідок чого процес окислення йде інтенсивніше, що забезпечує можливість збільшення кількості очищувальної рідини.

Аеротенки використовують для біологічного очищення значної кількості стічних вод. Механізм очищення в аеротенку обумовлено наявністю активного мула. Активний мул – це біоценоз мікроорганізмів-мінералізаторів, сорбуючих і окислюючи в присутності кисню повітря органічні речовини рідини, що очищується.

Окислювальна потужність аеротенків залежить від багатьох факторів: фізико-хімічного складу і концентрації забруднюючих речовин, дози активного мулу, способу його подачі, кількості повітря що подається, засобу його диспергування.

За для збільшення інтенсивності і підвищення ефективності роботи аеротенка, суміш стічної рідини з активним мулом аерується упродовж всього аеротенка. Кисень подається в аеротенк з повітрям за допомогою потужних механічних засобів з одночасним потужним перемішуванням вмісту аеротенка.

Після аеротенків стічна рідина поступає у вторинні відстійники. Вони призначені для затримки біологічної плівки з стічної рідини від біофільтра і активного мула, який поступає з стоками з аеротенків. Активний мул, знаходячись у вторинних відстійниках в анаеробних умовах, втрачає свої властивості за 1 годину.

Стічна рідина після механічного і біологічного очищення перед випуском у водойм обробляється рідким хлором. Доза хлору після механічного очищення 30 мг/л, після штучного біологічного очищення 10 мг/л. хлорування відбувається в спеціальних контактних резервуарах. Час контакту не менше 30хв. В процесі очищення стічних вод створюється осад у вигляді водної суспензії мінеральних та органічних речовин і надлишку активного мула. Всі вони підлягають спеціальному очищенню – бродінню з наступним висушуванням на мулових майданчиках. Мінеральний осад скидають в шлакозакорпувач.

Найбільш безпечними для оточуючого середовища засобами очищення осадів являються анаеробне бродіння, аеробна стабілізація ущільнення, механічне обезводнення, термічне висушування, спалювання.

Біологічне самоочищення води

Самоочищення водойм може відбуватися і біологічним шляхом. Мікроби знаходяться в природі в асоціаціях, між якими відбувається постійна боротьба за існування. Деякі види, які пристосувались до даного середовища мають виражені анатомічні властивості по відношенню до інших видів. Антагоністичні відношення виникають в результаті нестачі пасивних речовин і тоді деякі мікроби вимушені харчуватися за рахунок інших.

Так відкриті у 1962р. Х. Штольгом і Х. Петульдом паразитичні бактерії *Vdellovibrio lactiorivorum* здатні проникати в деякі грамнегативні і грампозитивні бактерії, розмножуватись в них і їх руйнувати. Бактерії паразити широко розповсюджені в природі, зокрема в ґрунті, і у воді, і грають важливу роль в елімінації з оточуючого середовища патогенних і умовно патогенних видів бактерій.

Антагоністичні взаємовідносини установлюються і серед вірусів, коли один вірус запобігає вторгненню іншого і тим губить його. Це явище має назву інтерференція.

Антагоністичні взаємовідносини – це боротьба за кисень, пасивні речовини і місце проживання. Бактерії, гриби, вищі рослини виробляють речовини, які мають назву антибіотиків, які згубно діють на інші мікроорганізми.

В обеззараженні води від патогенних мікробів, внаслідок антагонізму, велику роль грають фаги, широко розповсюдженні в ґрунті і воді.

В водоймах всіх видів є багато рослин, які виділяють летючі речовини фітонциди, від яких гинуть як патогенні так і не патогенні мікроорганізми.

Алохтоні (внесені) мікроорганізми гинуть. На протязі першої доби гине 85-90% бактерій, а до кінця третьої доби більше 96%.

Треба відмітити, що взимку водойми хоч і менш забруднюються, але внаслідок продовження строків виживання мікробів – низькі температури, менше опромінювань ультрафіолетовими променями сонця – кількість бактерій з часом не зменшується, а навпаки збільшується.

В південних широтах процеси забруднення і самоочищення протікають більш інтенсивно ніж в північних.

Питання для самоконтролю

1. Які води належать до стічних?
2. Які є забруднювачі стічних вод?
3. Як відбувається санітарна оцінка стічних вод?
4. Які є методи очищення води?
5. У чому полягає біологічне самоочищення води?
6. Які є методи знезараження води?

Тема 4

САНІТАРНА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ. ОЗДОРОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ

Гігієнічна оцінка ґрунту

Характер ґрунтів, а також кліматичні умови грають першорядну роль в організації ставового рибництва, розміщенні рибоводних господарств і заводів.

Влаштуваючи новий став належить оцінити не тільки можливості його водо забезпечення, але і особливості даного ґрунту. За для заснування ставу не годиться піщаний, піщано-гравійний та водо проникаючий ґрунт.

Найкращим являється піщано-глинистий ґрунт (суглинок, супіски), який забезпечує гарний розвиток природної кормової бази. Глинястий ґрунт менш продуктивний, але його іноді використовують, щоб запобігти розмивів. Торф'янистий ґрунт непридатний для будівництва рибоводних ставів.

Чим родючіше ґрунт водойма, тим вище його рибопродуктивність.

Так кращим для створювання ставів є чорнозем, лугові і суглинисті ґрунти, які відрізняються більш багатою кормовою базою для риб.

І навпаки, меншу продуктивність мають водойми створені на піщаних, кам'янистих і заболочених місцях.

Важливе значення має і якість підстеляючого ґрунту. Для рибоводних ставів придатні майданчики з щільними слабо проникними чи водонепроникними ґрунтами.

Вибір майданчиків під будівництво ставових господарств ґрунтується головним чином на гідротехнічних дослідженнях одночасно ураховуються і кліматичні умови (температура повітря і води, опади, ступінь інсоляції та інше), які в свою чергу впливають на ґрунтовий покрив.

Розрізняють ґрунти підзолисті, чорноземні, сіроземні, каштанові, солончакові, піщані. Кожен з них характеризується своєю специфічною, ґрунтостворюючою породою, тепловими, повітряними, водними якостями, які створюють їх родючість.

Якість ґрунту улоговини ставу та його водозбірної площини впливає на природну рибопродуктивність водойми.

Ставки для вирощування коропів повинні бути слабо проточними або з стоячою водою, з невеликим шаром мула із помірною кількістю рослин.

У таких умовах у ставку розвивається природна кормова база для риб (головний корм товарного коропа – бентосові личинки комах і черви).

Треба мати на увазі той факт, що ґрунт в рибогосподарському водоймі грає роль основи, на якій утворюються зони, природні для розведення гідробіонтів, або непридатні для їх розведення. Назви і характеристики цих зон (Брачинський, Давидов 1996) наведені нижче:

Олігосапробна - багато рослин з плаваючим листям. На мілководді - рослинність. Вода прозора, або легко зелена без смаку і духу. Є планктон, молюски, дно піщане і слабо замулене. Над водою – комахи. (іхтіофауна, окунь, йорж, судак та інші)

Бетаолігосапробна – обростання мілководдя нитчастими водоростями, різний фітопланктон, вода слабо брунатна, або зеленкувата, «плюшки» синьо-зелених водоростей, зоопланктон різноманітний. Дно замулене помірно. Іхтіофауна: лящ, сазан, плоскирка, в'язь.

Альфамезосапробна – вода каламутна, дух рибний або свіжого сіна, іноді гнилий. Фітопланктон, скупчення водоростей коло берега, плями цвітіння, плавучі острови водоростей, неприємний дух. Якщо є забруднення стічними водами, підводні предмети мають бактеріальні обростання. В мулі: черви-трубочники. Дефіцит кисню. Мул рідкий.

Полі- і гіперсапробна. Вода каламутна, дух неприємний. Дефіцит кисню. Бактеріальні обростання. Дно замулене. Риб практично немає, ті що є – вражені грибками-паразитами.

Природа забруднювачів фізичні, хімічні та біологічні забруднювачі

Відомо, що в таких об'єктах зовнішнього середовища, як повітря і вода, шкідливі речовини підлягають інтенсивному розбавленню, завдяки чому шкідливість їх зменшується, а іноді зникає під впливом часу і простору. В ґрунті шкідливі речовини не розбавляються, а нерідко акумулюються, внаслідок чого він втрачає здатність к самоочищенню і стає місцем скупчення шкідливих відходів на той чи інший строк, а іноді назавжди.

В водойм потрапляють забруднювачі механічного, хімічного і біологічного походження. Більшість їх розбавляється водою. І, якщо водойм проточний – виноситься. Але частина забруднювачів осідає в мул і ґрунт водойма.

Забруднення механічного походження потрапляють у водойм з паводковими і зливовими водами. Різні рослинні залишки: тріски, гілки, гілочки дерев, каміння, камінці, пісок, глина, металеві і синтетичні предмети побутової і виробничої діяльності людини. Все це залягає в ґрунті водойми, а у визначених обставинах здіймається у товщу води і стає причиною механічних пошкоджень гідробіонтів. Особливо шкідливі завислі речовини, бо вони можуть змінювати такі важливі гігієнічні показники води як колір забарвленість, прозорість.

Значними джерелом хімічного забруднення ґрунту являється атмосферні опади. За рахунок кислих дощів відбувається закислення ґрунтів, виливається кальцій, магній.

Хімічні забруднювачі ґрунту добриво, пестицидні, прискорювачі росту, аварійні промислові викиди.

Біологічне забруднення надходять в водойм переважно з побутовими стічними водами. Відходи тваринних ферм, лікувальних і ветеринарних установ потрапляють в водойм.

На дно осідають яйця гельмінтів патогенна мікрофлора, а в мулі мешкають проміжні хазяї паразитарних захворювань таких як опісторхоз, дифілоботріоз.

В ґрунті водойми зберігаються збудники таких небезпечних захворювань, як тилій (сибірка), правець, газовий набряк, ботулізм.

Нерідко причиною забруднення ґрунту водойму є звалище.

Контроль за вмістом важких металів

Важкі метали Mn, Ni, Cr, Zn, As, Cd, Pb, Fe, Cu, та їх солі – найбільш розповсюджена група високотоксичних речовин, які довго зберігаються. Ця група забруднювачів постійно зустрічається у стічних водах промислових підприємствах, рудникового і шахтного виробництва, металообробних заводів, хімічних, гальванічних підприємств і інших виробництв. Більшість важких металів і їх солей – неорганічні сполуки, токсичність яких обумовлене аніонами, катіонами або фізико-хімічними властивостями солей. Деякі з солей важких металів, наприклад, мідь, цинк, трьохвалентний хром в слабому лужному середовищі випадають в осад і таким чином, збагачують мулові відкладення у водоймі. Найбільш токсичні для риб солі кадмію, міді, меркурію, плюмбуму, цинку, аргентуму і трьохвалентного хрому. У купрума, меркурія, аргентуму токсична дія спостерігається вже при концентраціях 0,02-0,004мг/л.

Контроль за вмістом важких металів здійснюється за трьома показниками:

1. чи є поряд з водоймою забруднювачі підприємства, стічні води яких вміщують важкі метали;
2. клінікою отруєння риб;
3. результатом дослідження спеціалізованих лабораторій.

На перше запитання відповідь можна одержати з актів епізоотологічного обстеження, які регулярно проводять ветеринарні спеціалісти незалежно від випадків масового захворювання і загибелі риб у водоймах.

На друге питання відповідь клініка захворювання. При отруєнні солями важких металів шкідливий вплив солей важких металів проявляється так:

1. Дія випадаючих нерозчинних гідроксидів металів, які відкладаються на зябрах і на ікрі яка проявляється в загибелі ікри і риб.
2. Дія названих речовин подібна до дії кислот. Деякі сполуки важких металів (трьохвалентне залізо, сульфат хрому, хромові кислоти, біхромат калію) гідролізуючись знижують рН води.
3. Специфічна токсична дія. На цій специфічній дії базується токсичність переважної частини сполук важких металів.

Спочатку у риби з'являється неспокій, частішає дихальний ритм, виділяється багато слизу, рухи стають товчкоподібними, в'ялими. В кінці ритм дихання порушується. Лини на поверхні хапають повітря, риба перекидається і гине.

Контроль за вмістом радіонуклідів здійснюється в спеціальних радіобіологічних відділках обласних лабораторіях ветеринарної медицини.

За допомогою спеціальних приладів. При цьому досліджують вміст Сз цезію в ґрунті у воді і у водних рослин і організмі риб. Головним показником наявності у водоймі радіонуклідів є збільшення кількості особин риб з аномаліями систем відтворення, наявні безплідних риб, риб з мопсовидною формою рила, частковою редукцією спинних і черевних плавців, асиметричних знаходженням очей, загибелі мальків і молоді. Багато особин з викривленням хребта. Ембріони в ікрі, що розвиваються, мають викривлені хорди недорозвинені хвостові відділи, водянки нерозвинене серце.

Контроль за вмістом пестицидів і гербіцидів

Пестициди – отрутохімікати, які широко використовуються в сільському господарстві. Основним джерелом забруднення водоймі пестицидами являється стік талих дощових, ґрунтових вод, знесення їх повітряною хвилею з оброблених площ.

В результаті циркуляції пестицидів у водойми вони можуть накопичуватись в рибі, в мулі, в ґрунтах, зоофітопланктоні, водоростях, і якщо фосфорорганічні сполуки розкладаються в ґрунті за декілька діб, то хлорорганічні сполуки зберігається в ґрунті довгий час.

Характерна дія пестицидів клініка отруєння. Вони діють на рибу як нервова отрута. Симптоми отрути – неспокій, порушення рівноваги, колоподібне плавання. Після цього з'являються сильні судоми і паралічі, що спричиняють загибель.

Деякі інсектициди зберігаються на дні водойма у ґрунті навіть після спуску води.

Для токсикологічного дослідження ґрунту проби з нього відбирають з різних зон водойми.

Для цієї мети використовують дночерпачі різної конструкції.

Принцип дії дночерпача заснований на вирізанні визначеної площі 1/100 м², 1/140 м² з дна. В мілких водоймах звичайно використовують штангові

дночерпачі у вигляді металевої циліндричної трубки з характерними краями, які вриваються в дно при натисканні на штангу.

В глибоких водоймах використовують ковшові дночерпачі. Вони спускаються на тросі, закриваються під час удару від дна або за допомогою посиленого вантажу.

Ґрунт просушують на відкритому повітрі у затінку, розтирають, просівають крізь сито (вічко сітки 0,5-0,6 мм) і укладають в скляний посуд. Кожна проба повинна вмещувати не менше 1 кг ґрунту повітряної вологості. Проби з етикеткою і супровідним листом надсилають в спеціальну лабораторію для проведення дослідження на наявність патогенних мікроорганізмів, шляхом засіву на поживні середовища і зараження лабораторних тварин.

Санітарна оцінка ґрунту

Ґрунт має всі необхідні поживні речовини і воду, і тому кількість мікробів у 1 г ґрунту досягає колосальних розмірів від 200 млн. бактерій в глинястому ґрунті до 5 млрд. в чорноземній. В 1 г одного шару ґрунту знаходиться до 10 млрд. бактерій. Мікрофлора родючого ґрунту складається з мікробних популяцій водоростей, актиноміцетів, нітрифікуючих, денітрифікуючих целюлозо розкладаючих бактерій сіркобактерій, пігментних бактерій, грибів, найпростіших.

Найбільша кількість (1000000 в 1 мм³) знаходиться у верхньому шарі на глибині 5 – 15 см.

Поверхневий шар (0-5 см) має меншу кількість бактерій. Причиною цього є дезінфікуюча дія: висушування вітром і теплом сонця та дія ультрафіолетових променів. В глибокому шарі 1,5-6 м зустрічаються поодинокі бактерії.

Звичайно ґрунт є несприятливим середовищем для більшості патогенних бактерій, вірусів, грибів, найпростіших. Тим не менш, ґрунт, як фактор передачі збудників інфекційних захворювань визначається як медициною так і ветеринарною медициною.

В ґрунті зберігаються клостридії правця, ботулізму, спори телию цист найпростіших. Особливо велика роль ґрунтів в передачі гельмінтозних захворювань.

Санітарна оцінка ґрунтів за мікробіологічними показниками

Короткий санітарно-мікробіологічний аналіз передбачає визначення загального мікробного числа, титрів бактерій групи кишкової палички, ентерококів. *Clostridium perfringens*, термофільних бактерій, нітрифікуючих бактерій. Одержані результати вказують на наявність і міру фекального забруднення.

Повний санітарно-мікробіологічний аналіз включає визначення всіх показників - зокрема.

- загальної кількості сапрофітів;
- загального мікробного числа;
- процентного вмісту спорових мікроорганізмів;
- аеробних бактерій, руйнуючих клітковину;
- бактерій амоніфікаторів;
- токсичність ґрунтів для мікроорганізмів.

Санітарне значення мікробного числа ґрунту не можна розглядати не урахуваючи особливостей різних типів ґрунту. Наприклад, чорноземних.

Ґрунти вміщують значно більше мікроорганізмів, ніж підзолисті. Тому при визначенні забрудненість ґрунту необхідно одержані результати порівнювати з мікробним числом незабруднених ґрунтів того ж типу.

Таблиця 6

Показники забрудненості ґрунту

Ґрунт	Мікробне число, млн.. в 1 г	Титр БГКП	Титр антегратів (титр <i>Cl. pirfringens</i> 0,0001 і нижче
Дуже забруднений	вище 3-5	0,001 і нижче	0,0001 і нижче
Помірно забруднений	2,5-3,0	0,1-0,001	0,01-0,0001
Слабко забруднений	2	0,1-0,01	0,1-0,01
Чистий	1-1,5	1 і вище	0,1 і вище

Дослідження на пряме виявлення патогенних мікробів у ґрунті проводять тільки при розслідуванні спалахів інфекційних захворювань. В якості непрямих показників можливого забруднення ґрунтів патогенними бактеріями використовують санітарно-показові мікроорганізми, *Cl. pirfringens*, бактерії із роду *Proteus*, термофільні бактерії.

Наявність в ґрунті бактерій групи кишкової палички свідчить про її фекальне забруднення. В забруднених ділянок ґрунту колі-титр становить 1-10,5, тоді як в чистих ґрунтах колі-титр може бути рівним 1 і вище.

Виявлення *Cl. pirfringens* в ґрунті також вказує на її фекальне забруднення ґрунтового шар збагачується одночасно бактеріями ґрунти кишкових паличок і *Cl. pirfringens*.

За 4-5 місяців відмічається відмирання кишечник паличок, а *Cl. pirfringens* ще виявляються в титрі 0,01. тобто *Cl. pirfringens* має санітарно-показове значення.

Тільки в тому випадку, якщо титр його визначають в комплексі з колі-титром та іншими показниками. Свіже чи давнє фекальне забруднення можна визначити по співвідношенні кількості вегетативних форм *Cl. pirfringens* та спорових форм мікроба.

Таблиця 7

Показники чистоти ґрунтів СПМ

Категорії ґрунтів	Титр кишкової палички	Титр		Кількість <i>Clostridium pirfringens</i> , бактерій в 1 г
		нітрифікуючих бактерій	термофілів	
Чисті	1 і вище	0,1 і вище	0,01 і вище	100-1000
Забруднені	0,9-0,01	0,01-0,001	0,009	1001-10000
Дуже забруднені	0,009 і нижче	0,0001 і нижче	0,00009 і нижче	10001-1000000

Виявлення у ґрунті бактерій з роду *Proteus* є свідомством того, що він забруднений речовинами тваринного походження або фекаліями людей. Термофільні мікроорганізми являються показниками забруднення ґрунту навозом, компостами. У чистих ґрунтах термофілів не знаходять.

Необхідно зазначити, що категорії водойм по ступеню бактеріальній забрудненості, визначають по аналізам води.

Таблиця 8

Категорії водойм по ступеню бактеріальної забрудненості

Категорії	Допустима межа бактеріальної забрудненості				
	мікробне число в 1 мл	каліїдяне			
Перша	10^3	5	0	0	чисто
Друга	10^3-10^5	10 П ⁻	10 П ⁻	10 П ⁻	забруднена
Третя	10^6	10 П ⁺	10 П ⁺	10 П ⁺	брудна

П⁻ патогенних бактерій нема

П⁺ патогенні бактерії

Ґрунт, як джерело інфекційних та інвазійних хвороб тварин

Джерелом інфекційних і інвазійних хвороб може бути тільки хвора або померла тварина. Померла риба опускається на ґрунт водойми і там під дією біологічних, хімічних і механічних факторів розкладається.

Виділення хворої риби теж опускаються на дно, на ґрунт водойми, який стає одним з чинників передачі хвороби.

Риби, які плавають, і полюють на дні водойми приводять у рух мул і пісок, здіймаючи їх вгору в товщу води, де мешкають інші гідробіонти пароплави, моторні човни, земні снаряди під час роботи здатні піднімати з дна шар ґрунту і акумульовані впродовж якогось часу. Збудники інфекційних і інвазійних хвороб, а також токсичні речовини. Це може викликати захворювання або отруїти всіх мешканців водойми.

Профілактичні заходи по оздоровленню ґрунтів водойм та прилеглих до них територій

З метою профілактики інфекційних і інвазійних хвороб риб спеціалісти рибоводних господарств повинні забезпечити проведення комплексу загальних рибоводно-меліоративних ветеринарно-санітарних заходів.

Профілактичні заходи починаються з часу проектування і будівництва рибоводних господарств.

Під час проектування і будівництва рибоводних господарств необхідне виконання таких вимог:

- під час будівництва рибоводних водойм на заболочених ділянках необхідно передбачати заходи по повному висушуванню дна нерестових, літньо-маточних і вирощувальних водойм, яке повинні мати слабо водопроникний шар глини і суглинку завтовшки 1-2 м;

- не допускається будівництво нерестових, маточних водойм і зимувалів ближче 500м від населених пунктів, тваринницьких ферм і скотомогильників;
- головний водойм повинен бути обладнаним спускним пристроєм, який дозволяє швидко і повністю спускати воду і проводити оздоровчі заходи;
- не допускати забруднення рибогосподарських водоймі каналізаційними і стічними водами цукрових, нафтопереробних, целюлозо-паперових та інших підприємств, якщо ці води не очищені і не знешкоджені;
- не допускати стік води після вимивання машин і тари вимочування льону, конопель і застосування задля удобрення водойм не знешкоджених біотермічним шляхом навозу, попадання з інших водних джерел молюсків та інших організмів, які є переносниками або проміжними хазяями різних захворювань риб, тварин і людей.

Необхідно:

- нерестові, літньо-маточні, карантинні водойми залишати на зиму без води для проморожування ґрунту;
- після осіннього спуску води і вилову риби заболочені ділянки ґрунту, нагульних, вирощувальних водойм кожен рік дезінфікувати і проводити дезінвазію негашеним або хлорним вапном;
- височини на дні водойма, що просохлі, весною орати або культивувати. В рибоводних господарствах даний ґрунт доцільно засівати віко-вівсяною сумішшю зі зборкою її до пересадки мальків з нерестових водойм;
- зимувальні і нерестові водойми залишати на літо без води для просушування і не допускати їх заростання для цього впродовж літа тричі проводити викошування рослинності і культивацію ложа водойми;
- вирощувальні і нагульні водойми залежно від їх епізоотичного стану виводити на профілактичне літування по черзі кожні 5-6 років рибоводної експлуатації, використовуючи їх ложа під сівбу віко-вівсяної суміші, кукурудзи, соняшника, люпину та інших сільськогосподарських культур.

Питання для самоконтролю

1. Ґрунт, як джерело інфекційних та інвазійних хвороб тварин.
2. Профілактичні заходи по оздоровленню ґрунтів водойм та прилеглих до них територій.
3. Методи контролю санітарної якості ґрунту.
4. Як поділяються водойми за ступенем бактеріального забруднення.
5. Контроль за вмістом важких металів, радіонуклідів, гербіцидів, пестицидів.

Тема 5

САНІТАРНО – ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОРМІВ У ГОДІВЛІ РИБ

Інтенсифікація рибництва передбачає насамперед впровадження біологічно повноцінної годівлі яка не тільки зумовлює високий рівень росту і продуктивності риб, а й запобігає виникненню захворювань, які пов'язані з порушенням обміну речовин та через незадовільну якість кормів. Відомо, що через неповноцінну годівлю та низьку якість кормів серед усіх патологій захворювання травного тракту становить 60%. Слід мати на увазі, що висока продуктивність та інтенсифікація у рибництві зумовлюють більшу потребу в повноцінному їх живленні. Враховуючи недоліки сучасних систем вирощування риб роль повноцінної годівлі зростає. Вона є однією з найголовніших передумов отримання високої біологічно цінної продукції.

Під повноцінністю розуміють таку годівлю коли раціони повністю задовольняють потребу різних вікових груп риб у калоріях (загальна поживність), які визначаються кормовими нормами і в необхідній кількості різних поживних речовин при відповідному їх співвідношенні. У сучасних умовах, особливо в індустріальних господарствах, для забезпеченості повноцінності кормів використовують різні кормові добавки – амінокислоти, макро- і мікроелементи, вітаміни дріжджі та інше. Практика свідчить, що додавання їх до раціонів дає змогу запобігти захворюванням, підвищити природну резистентність і продуктивні якості риб.

В організмі риб постійно відбувається обмін речовин, при якому поживні речовини корму перетворюються у речовини клітин організму і відбувається розпад речовин живих клітин. Тому потрібно постійно поповнювати організм риб поживними речовинами, які використовуються як на відновлення зруйнованих органічних речовин в процесі метаболізму, так і на забезпечення енергією необхідною для підтримання фізіологічних функцій і утворення статевих продуктів.

Дуже шкодить організму риб як недостача так і надмірна кількість корму. В разі недостачі кормових компонентів та їх незбалансованості в організмі спостерігаються дистрофічні зміни, затримується ріст і розвиток молоді риб, знижується відтворна здатність плідників і стійкість їх проти різних хвороб. Але і надмірна годівля також може викликати зниження продуктивності риб, погіршення їх стану здоров'я, і збільшує собівартість продукції. Тому нормована годівля риб залежно від їхнього віку, фізіологічного стану, живої маси, параметрів навколишнього середовища, має першочергове значення. При нормованій годівлі слід врахувати не лише загальну поживність раціону, а й повноцінність наявних у ньому поживних речовин – білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів. Для оцінки поживності кормів крім хімічного складу має бути визначена і їх фізіологічна цінність. Ступінь поїдання кормів залежить від їх хімічного складу наявності шкідливих та отруйних речовин у складі кормів в навколишньому середовищі, та фізіологічному стані риб. При наявності у кормах алкалоїдів, глюкозидів, ефірних олій надає кормовим сумішам гіркового смаку або різкого запаху. Такі корми риби не споживають або споживають погано і вони можуть стати причиною різних захворювань. Під час годівлі риб необхідно суворо дотримуватися встановленого господарстві

розпорядку дня, не порушуючи при цьому часу і кратності годівлі. У разі введення в раціон нових видів кормів потрібна поступова а не різка їх зміна.

Захворювання риб, що прямо чи посередньо пов'язані з кормами або годівлею можна умовно виділити у групи: викликані неповноцінністю кормів, пов'язані з вмістом механічних і хімічних домішок, ураження корму грибами і бактеріями.

У профілактиці цих захворювань велике значення мають поживні речовини які входять до складу кормів і без яких неможливий нормальний розвиток риб, відтворення їх продуктивних та репродуктивних властивостей. До них належать протеїн з незамінними амінокислотами, жири з незамінними жирними кислотами, вуглеводи, мінеральні та біологічно активні речовини.

Протеїни – це складні сполуки які містять білки та аміді. Значна частина амідів є проміжним продуктом синтезу білка у рослин з неорганічних сполук, або вони утворюються під час розчеплення білків ферментами і бактеріями.

За своїм складом білки поділяються на:

1. Прості білки або протеїни (при гідролізі дають лише амінокислоти і до них не входять ніякі інші органічні чи неорганічні компоненти)
 - Альбуміни, глобуліни, протаміни тварин і рослин
 - Гістони, кератини, колагени, еластини тварин
 - Глутеліни, проламіни рослин
2. Складні білки або протеїди (при гідролізі дають не тільки амінокислоти, а й інші складові)
 - Нуклеопропротеїди
 - Ліпопротеїди
 - Глюкопротеїди
 - Фосфопропротеїди
 - Гемопропротеїди
 - Метало протеїди
3. Білки ферменти
4. Білки гормони
5. Білки захисні
6. Білки отруйні

Білки виконують багато чисельні функції в організмі:

- структурна, або пластична, функція (білки являються головною складовою частиною всіх клітин і міжклітинних структур);
- каталітична, або ферментативна, функція (мають здатність прискорювати біохімічні реакції в організмі);
- захисна функція білків проявляється в утворенні антитіл при поступленні в організм чужорідного білка (наприклад, бактерій); білки забезпечують зростання крові і зупинку кровотеч при пораненнях;
- транспортна функція полягає в перенесенні багатьох речовин;
- регуляторна функція;
- енергетична роль білків.

Потреба в білках.

В організмі постійно відбувається розпад і синтез білків. Єдиним джерелом синтезу нового білка являються білки корму. В шлунковому тракті білки розщеплюються ферментами до амінокислот і в тонкому кишечнику відбувається їх всмоктування.

Одночасно з амінокислотами можуть частково всмоктуватися і найпростіші пептиди. Із амінокислот і найпростіших пептидів клітини синтезують власний білок, який характерний лише для даного організму. Білки не можуть бути замінені іншими харчовими продуктами, так як їх синтез в організмі можливий лише з амінокислот. Разом з тим білок може замінювати собою жири і вуглеводи.

Біологічна цінність білків.

В різних природних джерелах білка нараховується більше 80 амінокислот. Встановлено, що не всі амінокислоти, які входять в склад білків, являються рівноцінними для риби. Деякі амінокислоти не можуть синтезуватися в організмі риби і повинні обов'язково потрапляти з кормами в готовому вигляді. Ці амінокислоти прийнято називати незамінними. До них відносяться: валін, метіамін, треопін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, тріоптафан, лізин, а у рибопосадкового матеріалу ще аргінін, гістидин. Недоліком незамінних кислот в кормі приводить до порушень білкового обміну в організмі. Замінні амінокислоти в основному синтезуються в організмі. Білки містять різноманітні амінокислоти і в різних співвідношеннях. В склад корму тваринного походження входить більше незамінних амінокислот, ніж в склад рослинної корму. Білки, що містять весь необхідний набір амінокислот, називають біологічно повноцінними. Біологічно неповноцінними називають білки, в складі яких відсутні хоча б одна амінокислота, яка не може бути синтезована в організмі. Неповноцінними білками являються білки кукурудзи, пшениці, ячменю. Два або три неповноцінних білка, доповнюючи один одного по амінокислотному складу, можуть забезпечити збалансоване харчування риби.

Дефіцит білка негативно відбивається на життєдіяльності організму. Передусім порушується азотний баланс, коли розпад білка перевищує над його синтезом. Організм, відчуваючи нестачу білка, починає харчуватися власними тканинами, призводить до дистрофії тканин, а в тяжких випадках призводить до загибелі. Протеїнове голодування призводить до зниження імунітету та погіршення якості статевих продуктів.

Вживання великої кількості білка фізіологічно і економічно не оправдовується. При надлишковому поступленні в організм білка його безазотисті компоненти використовуються як енергетичні матеріали, а компоненти, що містять азот, перетворюються у речовини навіть шкідливі для організму. Так, аміак утворений з амінокислот, дуже отруйний для організму.

Лишній білок в організмі не відкладається, і тому збільшується білкове навантаження на печінку (бере участь в обміні білка) і нирки (виводять продукти обміну білка), що призводить до збільшення печінки і нирок в розмірах виникає їх гіпертрофія.

Для нормальної життєдіяльності організму необхідно, щоб в кормах були всі необхідні амінокислоти. При відсутності повноцінного білкового харчування сповільнюється ріст, порушується формування скелета. При білковому голодуванні спочатку відбувається посилений розпад протеїнів скелетної мускулатури, печінки, крові, кишечника, луски. Амінокислоти, які при цьому звільнюються, використовуються на синтез білків центральної нервової системи, серця, гормонів. Однак такий перерозподіл амінокислот не може відновити нестачу харчового білка і настає закономірне зниження активності ферментів, порушуються функції печінки, нирок і т.і.

Обмін жирів.

До жирів відносяться неоднорідні в хімічному відношенні речовини, які діляться на прості ліпіди, складні ліпіди і стероїди. Основна маса ліпідів представлена в організмі риб нейтральними жирами. Нейтральні жири корму являються важливим джерелом енергії. За рахунок окислення нейтральних жирів утворюється близько 50% енергії у статевозрілої риби і близько 40% енергії у мальків.

Нейтральні жири в енергетичному відношенні можуть бути замінені вуглеводами. Однак є ненасичені жирні кислоти – лінолева, ліноленова і арахідонова, які обов'язково повинні міститись в харчовому раціоні риб. Ліноленова і лінолева кислота в значній кількості міститься в рослинних жирах, менше їх – в тваринних жирах. Арахідонова кислота виявляється лише в тваринних жирах. Нейтральні жири, які входять в складу корму і тканини риб, представлені в основному три гліцеринами, які містять жирні кислоти – пальмітинову і стеаринову, лінолеву і ліноленову. В нормальних умовах кількість жиру в організмі складає 10-20% тіла риб. Якщо ж в харчуванні довгий час використовують велику кількість якого-небудь одного виду жиру, склад жирових відкладень міняється. В обміні жирів важливу роль відіграє печінка. Печінка – основний орган, в якому відбувається утворення кетонових тіл. Кетонові тіла використовуються як джерело енергії. Фосфо- і гліколіпіди входять до складу всіх клітин, але в основному в склад нервових клітин. Лише клітини печінки мають здатність виділяти фосфоліпіди в кров. Тому печінка являється практично єдиним органом, який підтримує рівень фосфоліпідів у крові. Холестерин і інші стероїди можуть поступати з кормом або синтезуватись в організмі. Основним місцем синтезу холестерину є печінка. В жировій тканині нейтральний жир депонується у вигляді тригліцеринів. По мірі необхідності відбувається мобілізація жиру, тобто розклад три гліцеринів із звільненням вільних жирних кислот.

Роль жирів у харчуванні визначається їх високою калорійністю і участю в процесах обміну. Жири забезпечують у середньому 33% добової енергоцінності раціону. З жирами в організм надходять необхідні для життєдіяльності речовини: вітаміни А, D, Е, К і біологічно важливі фосфоліпіди (лецитин, холін). Жири забезпечують всмоктування з кишечника низки мінеральних речовин та жиророзчинних вітамінів. У вигляді сполук з білками жири входять до складу клітинних оболонок і ядер, беруть участь у регулюванні обміну речовин у клітинах.

Дефіцит жирів в кормі послаблює імунітет, тобто знижує опір організму інфекціям. Вони поліпшують смак корму і викликають відчуття ситості. При нестачі жирів в організмі потреба в енергії задовольняється в основному за рахунок вуглеводів і, частково, білків, що збільшує витрати білків та незамінних амінокислот.

Жири складаються з гліцерину та жирних кислот, які можуть бути насиченими та ненасиченими. Ненасичені жирні кислоти підвищують еластичність та зменшують про-никливість судинної стінки, утворюють з холестерином легкокорозивні сполуки, які легко виводяться з організму, забезпечують нормальний ріст і розвиток організму.

Жири можуть бути рослинного та тваринного походження. Тваринні й рослинні жири мають різні фізичні властивості та склад. Тваринні жири — це тверді речовини, до складу яких входить значна кількість насичених жирних кислот. Рослинні жири, як пра-вило, рідини, які містять ненасичені жирні кислоти.

Обмін вуглеводів.

Біологічна роль вуглеводів для організму риб визначається перш за все їх енергетичною функцією. Енергетична цінність 1 г вуглеводів складає 16,7 кДж (4,0 ккал).

Вуглеводи являються джерелом енергії для всіх клітин організму, виконують пластичну і опорну функцію. Основна їх частина (біля 70%) окислюється в тканинах до води і вуглекислого газу. Близько 25-28% харчової глюкози перетворюється в жир і лише 2-5% її синтезується в глікоген. Складні вуглеводи, які поступають з кормом, не можуть проникнути через слизову оболонку кишечника в кров і лімфу. Єдиною формою вуглеводів, яка може всмоктуватись в тонкому кишечнику, є глюкоза, котра в подальшому кров'ю переноситься в печінку і до тканин. В печінці із глюкози синтезується глікоген. Цей процес носить назву глікогенезу. Глікоген може розпадатись до глюкози. Це називається глікогенолізом. В печінці можливі новоутворення вуглеводів із продуктів їх розкладу, а також із продуктів розкладу жирів і білків, що називають гліконеогенез. У вуглеводневому обміні організму велике значення має м'язова тканина.

Вуглеводи поділяють на групи:

моносахариди — глюкоза, фруктоза, галактоза;

олігосахариди — сахароза;

полісахариди — крохмаль, глікоген, клітковина, пектинові речовини.

Залежно від рівня та інтенсивності обміну, забезпеченості риб протеїном, амінокислотами, жирами, мінеральними а іншими харчовими речовинами, кормовий раціон риб має бути насиченим певними формами вуглеводів у потрібних концентраціях. Вуглеводи в живих організмах виконують такі функції:

- є джерелом енергії в організмі риб;
- є резервними речовинами в тілі тварин (глікоген);
- виконують специфічні функції в процесі переамінування амінокислот;
- гідроліз полісахаридів, що надходять з кормами, до моносахаридів;
- розщеплення глікогену у печінці до глюкози;

- утворення в печінці глюкози з метаболітів жирового і білкового обміну, надходження її у кров;
- розщеплення у клітинах глюкози до молочної та піровиноградної кислот;
- виділення продуктів розщеплення.

Основним джерелом вуглеводів у живленні риб є рослинний корм, і тільки лактоза і глікоген містяться в продуктах тваринного походження. Моносахариди (прості вуглеводи) легко розчинні в воді, швидко всмоктуються в канали травлення й легко засвоюються. Частково вуглеводи дають початок жирам, органічним кислотам, білкам, використовуються в пластичних та інших процесах організму.

Надмірне споживання вуглеводів – поширена причина порушення обміну речовин, що сприяє розвитку низки захворювань. Доведено, що за підвищеного вмісту вуглеводів у кормових сумішах, призначених для коропа і каналного сомика у їх печінці і підшлунковій залозі накопичується надмірна кількість глікогену. Цей процес супроводжується пригніченням росту і підвищенням загального накопичення жирів. В разі тривалого вживання багатих на вуглеводи кормів у лососевих риб виявляються симптоми перевантаження печінки глікогеном (до 90-100 мг/г), що супроводжується водяною черевної порожнини, побілінням печінки і нирок. При раціональному харчуванні до 30% вуглеводів корму здатні переходити в жири. У разі ж надмірної кількості вуглеводів цей відсоток вищий.

При дефіциті вуглеводів у кормах частина амінокислот перетворюється в цукор, що дозволяє організму деякою мірою підтримувати необхідний мінімальний рівень цукру в крові. Підвищені витрати білка приводять до розвитку негативного азотистого балансу. У випадку вуглеводного голодування організм для енергетичних цілей змушений використовувати у великих кількостях жири, що супроводжується підвищеним розпадом жирних кислот у печінці з утворенням надлишку ацетооцтової і бета-оксимасяної кислот та ацетону із розвитком кетозу. Утворення натрієвих солей цих кислот сприяє розвитку ацидозу. Усі ці явища супроводжуються пригніченням ЦНС, втратою апетиту, втратою маси тіла, та погіршенням якості статевих продуктів.

Мікро - і макроелементи.

Хімічні елементи у вільному стані й у виді безлічі хімічних сполук входять до складу всіх клітин і тканин організму риб. Близько 96% маси тіла риб припадає на 4 елементи-органогени (O, C, H, N), на макроелементи – 4%, на мікроелементи – всього 0,05%. Хімічні елементи є найважливішими каталізаторами різних біохімічних реакцій, неодмінними і незамінними учасниками процесів обміну речовин, росту і розвитку організму, адаптації до умов навколишнього середовища .

Хімічні елементи надходять з кормом, водою і повітрям, засвоюються організмом і розподіляються в його тканинах; активно функціонують, виконують роль учасників і регуляторів біохімічних процесів у цих тканинах а також будівельного матеріалу або, взаємодіють один з одним, депонуються і, у кінцевому підсумку, виводяться з організму.

Від дози біоелементів залежить їх фізіологічна дія. Зокрема, при низьких концентраціях токсичні елементи ртуть, миш'як, кадмій і ін. можуть діяти на організм як ліки, а натрій, калій, кальцій, магній і ін. можуть володіти вираженим токсичним ефектом у високих концентраціях.

Якість кормів визначають як сукупність властивостей, які обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби у відповідності з її призначенням. Від якості кормів залежить нормальний розвиток організму риб.

Недотримання правил заготівлі і збереження веде до появи в кормах небажаних процесів і накопичення токсичних продуктів. При цьому створюються сприятливі умови для розвитку бактеріальної флори і грибів. Усе це знижує біологічну цінність кормів. При згодовуванні таких кормів у риб послаблюється резистентність, знижується продуктивність і погіршується якість отриманої від них продукції. Корми, які отримують механічні домішки, отруйні речовини, пестициди, токсини грибів і мікроорганізмів, викликають токсикози і отруєння риб. Тому санітарно-гігієнічний нагляд за якістю кормів є важливий захід для профілактики захворювань риб.

Оцінка кормів може проводитись органолептичним шляхом на місці їх зберігання і у спеціалізованих лабораторіях.

Методи санітарно-гігієнічної оцінки зернових і борошнистих кормів

У годівлі риб особливе місце займають зернові, борошністі і комбіновані корми, а також кормові продукти, які отримують від підприємств по переробці сільськогосподарської продукції. До фуражних культур відносять ячмінь, овес, кукурудзу, сорго, кормову пшеницю, горох, сою і деякі інші. Цінність цих кормів полягає у високій їх поживності. Вони багаті на протеїн, крохмаль, містять жири, вітаміни (В₁, В₂, РР і Е), мінеральні сполуки, особливо фосфор у легко доступній для організму формах.

Борошністі корми (висівки, кормове борошно) отримують при переробці зерна. За своїм складом і повноцінністю вони рівноцінні зернофуражу. Їх вводять до раціону як у чистому вигляді, так і у складі комбікормів практично всім видам риб.

Комбіновані корми становлять суміші різних кормових засобів і мікро-добавок. Вони виготовляються на підприємствах комбікормової промисловості у вигляді: комбікорму-повнораціонного, комбікорму-концентрату, білково-вітамінних добавок (БВД), білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВМД), префіксів, карбомідних концентратів, білково-вітамінних добавок на основі карбомідного концентрату та інших.

Особливої уваги заслуговують кормові засоби, які отримують при переробці масляничних культур (макуха, шроти), у яких утримується значна кількість жиру (7-8%), протеїну, амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів тощо. Їх використовують, головним чином, у комбікормовій промисловості для балансування комбікормів за білком. У макусі і шротах білка у розрахунку на сирий протеїн міститься 30 – 50%, тоді як у зернових кормах – всього лише 8-14%.

Проте зернові корми, а особливо борошністі і комбіновані, у процесі неправильного їх збереження піддаються підвищеному псуванню. Вони можуть

набувати токсичної дії і викликати отруєння. Отже, потрібен більш суворий санітарно-гігієнічний контроль за їх якістю.

Правила відбору середньої проби кормів для аналізу.

Зернофураж.

Спочатку сукупністю окремих виїмок зерна відбирають початковий зразок. Виїмки з різних місць і різної глибини партії зерна краще проводити спеціальними щупами. Загальна маса виїмок (початковий зразок) повинна складати: із вагонів ємкістю 16,6-20 т – не менше 2 кг; 50 т - близько 4,5 кг; із автомашин – не менше 1 кг; із зерна, яке зберігається в складах, насипом – близько 2 кг кожної секції. Відбір виїмок зерна, затареного в мішки, проводять щупом в трьох точках: зверху, всередині і знизу. При цьому пробу відбирають: із кожного другого мішка при наявності до 10 мішків, із кожного п'ятого мішка – від 10 до 100 мішків, із кожного десятого – при наявності понад 100 мішків.

Якщо початковий зразок важить більше 2 кг, то із нього складають середній зразок. З цією метою зерно висипають на рівну поверхню стола, ретельно перемішують, розподіляють його у вигляді квадрата, який розділяють на чотири трикутника. З двох протилежних трикутників зерно прибирають, а в двох інших, які залишилися, зерно знову перемішують, роблять квадрат і ділять на такі ж трикутники. Так роблять до тих пір, поки з двох трикутників не отримано зерна 2 кг.

Комбікорм.

З 2 – 3 шарів партії комбікорму виймають пробу з різних місць амбарним щупом. З комбікорму, розфасованого в мішках, виїмку роблять з розрахунку не менше від загальної партії мішків. Початковий зразок таким же кварталом розділяють до необхідної маси 2 кг.

При відправці середніх проб корму в лабораторію важливо зберігати її початкову вологість. Це досягається упаковкою проби у скляну тару або в поліетиленові мішки. Проба супроводжується відповідними супровідними документами.

Оцінка доброякісності зернофуражу.

Колір – важливий показник якості зерна, який визначає його свіжість. Свіжим вважається зерно, яке має гладку поверхню, природний блиск і колір, специфічний для даного виду.

Для визначення кольору зерна розсипають на блакитний папір і розглядають при розсіяному денному світлі. Зерно з підвищеною вологістю, яке довго зберігалось, має тьмянний і матовий відтінок, на ньому можливі плями від ураження поверхні грибами і мікроорганізмами.

Червонуватий або коричневий колір свідчить про самонагрівання зерна в буртах; зеленуватий – про незрілість зерна.

Запах – добре зерно повинно мати властивий йому слабкий специфічний аромат. Можливі відхилення при виявленні запаху свідчать про несприятливі умови його дозрівання, заготівлі або зберігання.

Затхлий запах вказує на недостатню вентиляцію сховища з підвищеною вологістю повітря. Солодовий запах властивий дефектному зерну першої стадії псування і підтверджує підвищену активність зерна, яка призводить до

підвищення кислотності. Медовий запах характеризує зерно, яке уражається амбарними шкідниками; оселедцевий - ураження зерна головною; мишиний свідчить про псування зерна гризунами; цвільовий – про ураженість зерна грибами, цвільово-затхлий (дефект другого ступеня) – про розкладання зерна мікроорганізмами і грибами, цвільово-гнилісний запах (дефект третього і четвертого ступенів) вказує на інтенсивне гниття зерна і розкладання білків і жирів у ньому.

Визначають запах цільного зерна в розмолотому вигляді. Для посилення запаху зерно занурюють в склянку з водою температури 60-70°C і закривають кришкою. Через 2 - 3 хвилини воду зливають, а зерно досліджують на наявність запаху.

Смак – доброякісне зерно має молочно-солодкуватий смак. Виражений солодкий присмак вказує на те, що зерно проросле, а кислий – на розвиток у ньому грибів.

Для визначення смаку невелику кількість зернин розжовують, прополіскуючи після цього рот кип'яченою водою.

Абсолютна маса – визначається зважуванням 1000 зерен. Цей показник повинен бути: для вівса кращих сортів - 33 г, середніх 28,5, для ячменю кращих сортів - 44, середніх - 30 і низьких - 23,6 г. За абсолютною масою зерна судять про його поживні цінності.

Натура зерна. Натуральною масою називають масу 1 л зерна, виражену в грамах. Більш точно визначення натури зерна можна здійснити у літровій пурці з подаючим тягарем. При відсутності пурки використовують скляний стакан ємкістю 0,5-1 л, який заздалегідь зважують з точністю до 0,5 г. Потім стакан заповнюють водою з тим, щоб дізнатися про його об'єм (віднімають від показника маси стакана з водою масу порожнього стакана), у просушений стакан через папірцеву воронку, яку тримають на відстані 12-15 см від стакану, засипають зерно до моменту його просипання через край. Надлишок зерна знімають склянню палицею. Стакан з зерном зважують і вираховують за формулою:

$$X = \frac{B}{A \cdot 1000}, \text{ де}$$

X – натуральна маса зерна, г/л;

B – маса зерна в стакані, г;

A – об'єм стакана, мл.

Існують нормативи натури доброякісного зерна (табл. 1).

Таблиця №1

Нормативи натури доброякісного зерна, г/л

Вид зерна	Натурна маса, г	
	межі коливання	середня
Пшениця	700-800	760
Жито	650-750	700
Ячмінь	500-650	600
Овес	380-520	450

Вологість зерна. Найточнішим є ваговий метод визначення вологості (за різницею маси проби до і після висушування). Орієнтовно вологість зерна можна визначити розрізуванням окремих зерен на твердій поверхні. Якщо половинки зерна відскакують від леза скальпеля (ножа), то таке зерно має вологість до 15%; якщо половинки зерна залишаються на місці – вологість близько 20 %, а якщо зерно при розрізанні плющиться – вологість вище 20% (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика зерна за вмістом вологи, %

Ступінь вологості	Жито, ячмінь, овес, кукурудза	Кормові боби
Сухе	до 14	до 14
Середньої вологості	14,5-15,5	14,0-16,0
Вологе	15,5-17,0	16,0-18,0
Сире	понад 17,0	понад 18,0

Кислотність зерна. При псуванні зерна утворюються вільні кислоти, рівень яких зростає зі збільшенням ступеня псування фуражу.

Для визначення кислотності беруть пробу зерна 5 г, ретельно розтирають її у фарфоровій ступці і переносять в колбу ємкістю 200 мл. У колбу відміряють 40 мл дистильованої води, ретельно збовтують протягом 2-3 хвилин, розмішують скляною паличкою грудки, які утворилися. У присутності 5 крапель 1% розчину фенолфталеїну титрують 0,1 Н розчином їдкою калію або натру до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 2 хвилин. Розрахунок роблять за формулою:

$$K = \frac{A * 20}{10}, \text{ де}$$

K – кислотність зерна, град;

A – кількість мл розчину лугу, яка пішла на титрування;

20 – коефіцієнт для переведення проби зерна в 100 г.

10 – коефіцієнт для переведення децинормального розчину лугу в нормальний.

За 1 градус кислотності беруть кількість нормального розчину лугу в мл, взятого на нейтралізацію кислот в 100 г зерна.

Визначення засміченості зернових кормів.

Сміттєві домішки. Для встановлення домішок беруть пробу: із кукурудзи, гороху, квасолі, пшениці, жита, ячменю, вівса, віки – 50 г, із проса – 25 г. Визначення домішок краще проводити шляхом просіювання через комплекс спеціальних сит з різним діаметром отворів. Можна визначати домішки вручну за допомогою шпателя або пінцета, розділяючи зерно на фракції: чисте зерно, домішки сміття, шкідливі домішки, зернові домішки. Кожна фракція зважується на технічних вагах з точністю до 0,01 г, масу виражають в процентах до загальної проби.

До сміттєвих домішок відносять: пісок, пил, частини стебел і колосків, остюки, порожні плівки, насіння диких, культурно-ростучих рослин.

Шкідливі домішки – насіння кукілю, пажитниці, тисячоголова посівного, гірчака-софори, смілки, гірчака рожевого, в'язелю, мишію сизого, білени, молочаю, окопника, зозулиного цвіту і ін., запліснявілі і прогнилі зерна основної культури (пшениці, ячменю, вівса, жита, вики, сої, і т.д.), зерна, з'їдені шкідниками; сажка і споровик.

Зернові домішки – биті зерна основних культур, поїдені (якщо залишилося менше половини зерна), недорозвинуті, щуплі, пророслі, пошкоджені самонагріванням або сушкою (зміна кольору) зерна.

Сажка. 20 г зерна розглядають і відбирають зерна, уражені сажкою. Виділену фракцію зважують і виражають в процентах з точністю до 0,1 г. Кількість розпиленої сажки можна вирахувати зважуванням на аналітичних вагах 10 г зерен, звільнених від мішечків сажки і сторонніх домішок. Зерна обережно протирають між листками фільтрувального паперу, на яких спори сажки затримуються. Очищене зерно повторно зважують і за різницею у вазі зерен до і після протирання визначають абсолютний і відносний вміст розпиленої сажки у пробі зерна. У фуражному зерні допускається до 0,06 % сажки.

Споровик (маточні ріжки). Домішки споровика можна визначити, якщо опустити пробу зерна в 28%-вий розчин кухонної солі. Виловлюють маточні ріжки, які сплили на поверхню розчину, і розраховують за їх масою процентний вміст у пробі.

Можна це зробити візуальним шляхом. Для цього беруть пробу зерна 400 г і візуально відбирають темно-фіолетові ріжки споровика, які потім зважують на терезах з точністю до 0,1 г. У фуражному зерні їх не повинно бути більше 0,1 %.

Визначення отруйних домішок у зерні.

Посуд і реактиви: колба, лійки, піпетки, паперові фільтри, пробірки, розчин пептону, бромистий калій, концентрована сірчана кислота.

Формалін у протравленому зерні. 10-15 г зерна вміщують в колбу з 20-25 мл дистильованої води і настоюють протягом 3-4 годин. 1 мл відфільтрованої рідини відбирають в пробірку, куди доливають 1 мл свіжовиготовленого розчину пептону і додають кристалик бромистого калію. Пробірку струшують до розчинення бромистого калію і доливають з піпетки 1-2 мл нерозведеної сірчаної кислоти. Поява на місці стикування рідин рожево-фіолетового кільця вказує на наявність формальдегіду.

Оцінка комбінованих кормів.

Комбікорм ділять на три групи: комбікорми повнораціонні (ПК), комбікорми концентрати (К), балансовані домішки.

Повнораціонні комбікорми містять всі необхідні речовини у співвідношенні, яке потрібне для забезпечення фізіологічних потреб тварин.

Комбікорми-концентрати компенсують лише поживні речовини основної частини, яких не вистачає в раціоні.

Балансуючі домішки (білково-вітамінні домішки – БВД, білково-вітамінний концентрат – БВК, білково-вітамінні-мінеральні домішки БВМД

призначені для балансування основного раціону за окремим або за декількома поживними компонентами.

Комбікорми випускають у розсипному, гранульованому і брикетованому вигляді.

Запах. Специфічність запаху залежить від набору інгредієнтів в комбікормах (при наявності рибного борошна – запах сушеної риби, при наявності сінного борошна – запах сіна і т. д.). Визначають запах так, як і зернофуражу.

Колір. Доброякісний комбікорм повинен бути однорідним за зовнішнім виглядом і без плісені. Колір його відповідає набору складових частин. Найчастіше комбікорм буває сірого кольору з різними відтінками. Методика визначення кольору комбікорму така ж, як і для зернофуражу.

Вологість. Точне визначення вмісту вологи в комбікормах здійснюється методом висушування проби до постійної ваги. За різницею маси до і після висушування визначають вологість комбікорму. Допустимим вважають вміст вологи 14–14,5 %.

Визначення вмісту механічних домішок в комбікормах

Визначення металоманітних домішок.

Для визначення металоманітних домішок зразок корму масою 1 кг розподіляють на сухому склі рівним шаром товщиною не вище 0,5 см. Полюсами підковоподібного магніту ледь торкаються поверхні скла, проводять вздовж і впоперек розсипаного корму (повторюють тричі). Вилучені металеві частинки вміщують на годинникове скло, зважують на аналітичних терезах. Для вилучення металоманітних домішок більш ефективним є спеціальний прилад ПФФ-2. Вміст металевих частинок величиною до 0,5 мм допускається не більше 0,01 %.

Визначення вмісту кухонної солі в комбікормах. 10 г корму вміщують в колбу і приливають туди 50 мл дистильованої води. Вміст колби збовтують і залишають на 2 години, а потім фільтрують. Із отриманого фільтрату відбирають в склянку 20 мл і титрують 0,1 Н розчином азотнокислого срібла в присутності 2-3 крапель двохромовокислого калію. Титрування закінчується при появі білих пластівців.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{A \times 0,0058 \times 50 \times 100}{10 \times 20}, \text{ де}$$

X – вміст кухонної солі, %;

A – кількість 0,1 Н розчину азотнокислого срібла, яка пішла на титрування, мл;

0,0058 – величина, яка вказує на кількість хлористого натрію, яка з'єднується з 1 мл 0,1 Н розчину азотнокислого срібла;

10 – величина проби, г;

20 – кількість фільтрату, взятого для титрування, мл.

У повнораціонних комбікормах вміст кухонної солі не повинен перевищувати: для молодняку птиці (віком до 60 днів) і поросят-сисунів – 0,3 %, для поросят після відлучення – 0,5 %, молодняку птиці старше 60 днів, дорослої птиці, ремонтного і відгодівельного молодняку свиней – 0,6; для дорослих свиней – 0,8 %, у комбікормах-концентратах вміст кухонної солі допускається: 0,7 % – для птиці і 1 % для всіх дорослих груп свиней, великої рогатої худоби і овець.

Визначення загальної кислотності комбікормів. 25 г комбікорму засипають у конічну колбу і заливають 250 мл дистильованої води. Вміст колби збовтують протягом 10 хвилин і настоюють 35 хв. Потім рідину фільтрують і в склянку піпеткою відбирають 25 мл для титрування. Титрують 0,1 Н розчином їдкого натру у присутності 2-3 крапель 1%-вого спиртового розчину фенолфталеїну, до появи блідо-рожевого забарвлення.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = A \times P \times 4, \text{ де}$$

X – кислотність корму, град.;

A – кількість 0,1 Н розчину їдкого натру або калію, яка пішла на титрування, мл;

P – поправочний коефіцієнт на літр розчину лугу;

4 – коефіцієнт для переведення проби корму до 100 г.

Загальна кислотність комбікорму допускається не вище 5 градусів. При оцінці комбікормів користуються нормативними даними (табл. 3).

Таблиця 3

Нормативна оцінка доброякісності комбікормів

Показники	Допустимий граничний вміст
Вологість, %	13–15
Кислотність, град.	5
Вміст не розмолотих зерен, %	1
Вміст піску, %	2
Вміст металоманітних часточок:	
величиною до 0,5 мм, %	0,01
крупних з гострими краями	не допускається
Вміст насіння, %:	
сміттєвих трав	0,25
отруйних трав	0,01–0,1
Вміст, %:	
маточних ріжків	до 0,05
сажки	до 0,06
маточних ріжків і сажки разом	до 0,06
Ураження комірними шкідниками, ступінь	не більше 1

Оцінка доброякісності борошнистих кормів. До борошнистих кормів відносять висівки, кормове борошно, борошняний пил, дрібну дерть і ін. Оцінка їх доброякісності проводиться органолептичними і лабораторними методами.

Колір. Нормальний колір висівок світло-сірий з легким коричневим або зеленуватим відтінком. Виражене коричневе забарвлення (грудкувата структура) свідчить про зволоження і псування висівок. Виражений темний відтінок вказує на забруднення їх домішками землі або піску.

Борошняний пил буває білого, сірого і чорного забарвлення в залежності від наявності пилових частинок (землі). Якісне кормове борошно має коричнево-сірий відтінок.

Визначають колір борошнистих кормів шляхом нанесення тонким шаром невеликої проби (приблизно чайна ложка) на лист синього паперу. Корми, які мають високий вміст зольних пластинок (піску, землі), можуть бути використані тільки після лабораторного аналізу.

Колір. Нормальний колір висівок світло-сірий з легким коричневим або зеленуватим відтінком. Виражене коричневе забарвлення (грудкувата структура) свідчить про зволоження і псування висівок. Виражений темний відтінок вказує на забруднення їх домішками землі або піску.

Борошняний пил буває білого, сірого і чорного забарвлення в залежності від наявності пилових частинок (землі). Якісне кормове борошно має коричнево-сірий відтінок.

Визначають колір борошнистих кормів шляхом нанесення тонким шаром невеликої проби (приблизно чайна ложка) на лист синього паперу. Корми, які мають високий вміст зольних пластинок (піску, землі), можуть бути використані тільки після лабораторного аналізу.

Запах. Нормальним запахом є приємний хлібний. Затхлий запах вказує на несвіжість корму, а гнильний на процеси розкладання в ньому. Інтенсивність запаху можна посилити додаванням в склянку досліджуваної проби гарячої (60°C) води. Корми з гнильним запахом згодувати тваринам не рекомендується.

Смак. Нормальний смак висівок і борошна – солодкуватий. Наявність гіркуватого або кислого смаку свідчить про прогірклий або прокислий корм. Інші сторонні присмаки можуть вказувати на присутність нерозпізаного насіння, яке може бути шкідливим для здоров'я тварин.

Вологість. Орієнтовно вологість можна визначити стисканням проби корму в руці. У сухому стані (до 12 %) при розтисканні жмені проба легко розсипається. Вологий корм (вище 16 %) утворює грудку, яка не розпадається, а при середній вологості (до 14 %) грудка при доторканні пальцями розсипається. Вологість не повинна перевищувати 15 %.

Визначення сміттєвих домішок у борошнистих кормах.

У борошнистих кормах домішки бувають двох видів: мінеральні (пісок, земля, металеві частинки і ін.) і рослинні (насіння шкідливих і отруйних рослин, спори сажки, маточні ріжки і ін.).

Мінеральні домішки у борошнистих кормах визначають шляхом озолення проби 3 г в фарфоровому тиглі. Отриману золу заливають 10%-вим розчином соляної кислоти і фільтрують через беззольний фільтр. Різниця у масі тигля до і після прожарювання вказує на вміст мінеральних домішок. Розраховують процентний вміст так, як і наявність мінеральних домішок у комбінованих кормах. Припустимий вміст зольних частинок вважають 5–5,5 %.

Домішки рослинного походження, крім розгляду під мікроскопом, можна визначити і хімічним шляхом. У пробірку насипають 2 г корму і заливають 10 мл солянокислого спирту (до 95 мл 70 % спирту додають 5 мл нерозведеної соляної кислоти з питомою вагою 1,19). Суміш збовтують і доводять майже до кипіння. Відстоюну надосадкову рідину і осад розглядають при денному світлі, звертаючи особливу увагу на забарвлення меніска.

Оцінка доброякісності макухи і шротів.

Запах. Невелику кількість макухи змочують дистильованою водою в склянці, закривають склом і ставлять в термостат. Через добу визначають запах. Зіпсована макуха пахне цвіллю і гниллю.

Консистенція. Льняну макуху обливають десятикратною за об'ємом кількістю гарячої води, змішують і залишають для відстоювання на деякий час. Доброякісна макуха дає ніжну студенисту масу, а зіпсована через 10 – 15 хв. виділяє воду, яка збирається над масою, що осіла.

Конопляну макуху вміщують у склянку з водою. Незапліснявіла макуха швидко розпадається і надає воді каламутного вигляду, а зіпсована не розпадається у воді і забарвлює її в бурій або чорнувато-бурій колір.

У рапсовій макусі можуть накопичуватися гірчичні масла, які викликають отруєння тварин. Для виявлення їх невелику кількість подрібненої макухи змішують з гарячою водою (70–75°C) до консистенції рідкої каші. Склянку закривають склом і залишають на 20 хв. При великому вмісті гірчичного масла відчувається різкий гірчичний запах.

Вологість. Вологість макухи і шротів визначають так, як і борошнистих кормів. Для макухи допускається вологість до 9 %, шротів – 10-11 %.

Визначення виду макухи (шроту). Близько 1 г досліджуваної макухи у подрібненому стані кладуть в пробірку, вливають 5 мл суміші, яка складається з 20 мл етилового спирту і 1 мл соляної кислоти. Пробірку ставлять на декілька хвилин у кип'ячу баню, після чого налите ретельно збовтують і залишають для відстоювання.

Колір рідини над осадом:

у соняшникової макухи – вишнево-червоний,

у льняної і рапсової – білий,

у бавовняної – жовтий.

Визначення вмісту синильної кислоти в льняній макусі. У деяких випадках у льняній макусі може накопичуватися синильна кислота, яка викликає загибель тварин. Глюкозид лінамарин, який міститься в макусі, не має отруйних властивостей, а в теплій воді під дією ферменту ліпази лінамарин

розщеплюється з вивільненням ціаногенної групи, яка утворює синильну кислоту.

Обладнання і реактиви: термостат, фарфорова ступка з пестиком, пробірки з пробками, смужки реактивного фільтрувального паперу, змочені 1%-вим водним розчином пікринової кислоти і 10%-вим розчином вуглекислого натрію.

2–5 г подрібненої у фарфоровій ступці льняної макухи засипають в пробірку, додають дистильованої води до утворення тістоподібної маси. Пробірку з вкладеною смужкою реактивного паперу (смужка не повинна торкатися макухи) закривають пробкою і ставлять в термостат (35–38°C) на 2–4 години. У присутності синильної кислоти і в залежності від її кількості смужка паперу набуває червоного, червоно-оранжевого або коричневого кольору.

Приготування реактивного паперу: лист фільтрувального паперу ріжуть смужками шириною 1 см і довжиною 4 – 5 см, змочують 4%-вим водним розчином пікринової кислоти, висушують і насичують 10%-вим розчином вуглекислого натрію.

Макуха, яка містить вище 200 мг/кг синильної кислоти, викликає небезпеку для життя тварин.

Визначення вмісту госсиполу в бавовняній макусі і шротах. У бавовняній макусі і шротах міститься глюкозид госсипол, який може накопичуватися до токсичних величин, чим викликає отруєння тварин.

Обладнання і реактиви: ваги, фарфорова ступка з пестиком мікроскоп або лупа з невеликим збільшенням, скальпель, предметні скельця, скляні палички, концентрована сірчана кислота.

Із розтертої в ступці середньої проби корму зважують 20–40 мг і висипають на предметне скло. Скальпелем пробу розділяють на вісім–десять рівних порцій, які вміщують на окремі предметні скельця рівним шаром. Масу на склі змочують 2–4 краплями концентрованої сірчаної кислоти і дивляться під мікроскопом при малому збільшенні. При наявності госсиполу частинки макухи (шроту) набувають яскраво-червоного забарвлення. їх підраховують на всіх скельцях.

Розрахунок проводять за формулою:

$$X = \frac{A}{B * 0,085}$$

X – вміст госсиполу, %;

A – кількість зафарбованих крапочок на препараті;

B – величина проби, мг;

0,085 – постійний коефіцієнт.

У бавовняній макусі допускається не більше 0,01 % госсиполу.

Мікотоксикологічне дослідження кормів.

Якщо якість корму сумнівна і є підозра на отруєння ним тварин, проводиться обов'язково мікотоксикологічний контроль. Здебільшого це ті корми, які пізно зібрані, дефектні, що перезимували під снігом або піддавалися процесу самонагрівання.

У таких випадках відбирають спеціальну пробу, яка повинна відображати всю партію корму в кількості: для зернових і борошнистих кормів не менше 1 кг.

Порядок проведення аналізу відбувається за такою схемою:

- органолептичне дослідження (кольору, запаху, візуальної наявності грибів та ін.);
- мікроскопічне дослідження змивів або зіскобів з ураженого корму;
- первинні посіви зразків корму на відповідні живильні середовища з наступним виділенням чистої культури грибів;
- токсикологічне дослідження кормів.

Мікроскопічним дослідженням можна з'ясувати рід плісневих грибів (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* та ін.) Для цього роблять зіскоби з ураженого корму, переносять на предметне скло в краплю води або гліцерину і накривають покривним склом. За характерними морфологічними ознаками під мікроскопом встановлюють рід гриба.

Методи виділення грибів. Із зерна виділяють поверхневу мікрофлору і встановлюють глибинне ураження. Із борошнистих кормів і продуктів технічної переробки гриби виділяють методами розливки.

Метод прямого посіву передбачає розкладання подрібненого корму на тверде живильне середовище у бактеріологічних чашках з наступною інкубацією в термостаті при температурі 26–28°C протягом 3–5 днів.

Метод змиву ґрунтується на відмиванні подрібнених часточок кормів стерильною водою з наступним висівом на живильне середовище.

Метод нагромадження – корми висіваються у вологій камері (чашка Петрі), на дно якої кладуть 3–4 шари фільтрувального паперу, змоченого стерильною водою. Розложені на цьому папері корми пророщуються у термостаті.

Метод розливки застосовують для борошнистих кормів, з яких готують спочатку основне розведення 1:10 (10 г корму заливають 100 мл стерильної води), а потім отримують подальші розведення 1:100, 1:1000, 1:10000 і т.д.

Комбікорм висівають у розведенні 1:1000, а при значному ураженні – 1:10000 і більше.

Методи виділення з посівів чистої культури. Існує багато методів: метод сухої ізоляції, метод розведення, метод розливки в товщині середовища й ін.

На практиці частіше користуються методом сухої ізоляції, коли міцелій гриба голкою обережно переносять на поверхню живильного середовища. Колонії, що виростили у чашці Петрі, досліджують спочатку під мікроскопом при малому збільшенні, а потім готують препарати (в краплю фізіологічного розчину або гліцерину вносять петлею невелику кількість культури), які більш детально мікроскопічно досліджуються.

Токсико-біологічні методи визначення токсичності кормів проводяться у спеціалізованих лабораторіях з метою виявлення у кормах мікотоксинів, концентрації і ступеня небезпеки їх згодовування тваринам.

Шкірна проба: спочатку вилучають токсини з корму органічними розчинниками – етанол, ацетон, хлороформ. Екстраговані токсини потім наносять паличкою штапелем і втирають у шкіру дорослого кроля. Токсичність визначають за ступенем розвитку загальної реакції (перший, другий, третій і четвертий ступені).

Проба на акваріумних рибах - гупі: ґрунтується на виділенні з корму токсичних речовин і наступній їх дії на акваріумних риб - гупі. Отриманий екстракт з корму розчиняється у 5 мл ацетону, який переносять в широкогорлу колбу 3500 мл акваріумної води кімнатної температури. Сюди запускають п'ять дорослих рибок-гупі і відмічають загибель їх через 24 години.

Сучасні комбікорми для риб є досить високобілковими сполуками. Компоненти, що входять до їх складу є вихідними матеріалами для побудови тканин, біосинтезу необхідних систем, які регулюють життєдіяльність організму, а також для покриття енергетичних затрат. Поняття якості кормів, з урахуванням складності та багатоваріантності їх складу, специфіки властивостей визначається комплексом показників. Головні показники при оцінці рівня якості мають показники призначення, за допомогою яких повинна бути забезпечена достатню повна інформація у відношенні біологічної цінності продукту, органолептичних показників, гігієнічних і токсикологічних характеристик, а також стабільність властивостей.

Важливу роль в оцінці якості кормів відіграють органолептичні показники – зовнішній вигляд, колір, смак, запах та консистенція. Зазначені характеристики здебільшого визначають якість корму при засвоєнні його організмом.

Харчова цінність корму визначається всією повнотою його корисних якостей, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб організму в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні якості. Біологічна цінність корму – це показник якості білка корму, який відображає ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білку.

Гігієнічні й токсикологічні показники визначають ступінь нешкідливості корму щодо патогенних мікроорганізмів, інших ксенобіотиків, без перевищення встановлених гранично допустимих рівнів токсичних елементів (ртуть, свинець, кадмій, миш'як, мідь та олово), пестицидів, нітритів, нітрозамінів, а також мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів та радіонуклідів.

Окрім зазначених показників важлива характеристика якості кормів – стабільність властивостей, що визначають ступінь можливих змін харчової цінності та їх нешкідливості в процесі зберігання, транспортування та реалізації. Безсумнівний вплив на стабільність властивостей кормів, величину втрат при тепловій обробці та зберіганні мають такі показники, як рН та вологоутримуюча властивість.

Якість кормів, що виробляються, залежить від багатьох факторів, серед яких першочергове значення мають склад та властивість сировини, рецептури, умови та режимні параметри технологічних процесів виробництва і зберігання,

якість обладнання та упаковки, що використовується. Склад і властивість сировини залежить від виду, умов транспортування.

Загальні вимоги до комбікормів для риб

Санітарно-гігієнічні вимоги до компонентів та комбікормової продукції мають відповідати Закону України “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, Закону України “Про ветеринарну медицину” і наказам Міністерства аграрної політики України.

До них висуваються наступні вимоги:

Для виготовлення комбікормів для риб використовують тільки сировину дозволена контролюючими органами та добавки, що зареєстровані в Україні.

Технологічні лінії за своїм компонуванням і ефективністю виконання операцій мають пройти технічну атестацію на відповідність задекларованим у сертифікаті показникам, зокрема:

- лінії очищення і подрібнення сировини;
- лінія попереднього змішування мікродобавок з наповнювачем (похибка за дозування мікродобавок не повинна перевищувати $\pm 3\%$);
- лінія приготування компонентів комбікорму з наявністю хімічних реакцій між реагентами на використання інертного до них обладнання і технологій оброблення отриманих продуктів, що не знижують показників безпечності продукції;
- приміщення із засобами для регулювання умов зберігання кормових продуктів харчових виробництв, що швидко псуються.

За транспортування сировини чи комбікормової продукції мають бути забезпечені умови для збереження їхньої безпечності та якості, а також ефективний захист від забруднення, включаючи пил і дим.

Не дозволяється транспортування комбікормової сировини, комбікормів і кормових добавок транспортними засобами, на яких раніше перевозилися отрутохімікати, бензин, газ, інші отруйні речовини та ті, що мають специфічний запах.

Експедитор, вантажники та інші особи, що причетні до перевезення і безпосередньо контактують з сировиною та комбікормовою продукцією, повинні працювати у спецодязі, дотримуватися правил особистої гігієни, забезпечувати схоронність, якість, безпеку та виконання правил їхнього транспортування.

У сертифікаті на комбікорми для великої рогатої худоби, крім показників якості зазначених в чинних стандартах, повинен вказуватися вміст пріоритетних вітамінів та мікроелементів (А, Д₃, Е, марганець, цинк, залізо, мідь, кобальт, селен), а також показник обмінної енергії.

У сертифікаті на збалансовані комбікорми та БВД необхідно вказувати вміст кальцію, фосфору та хлориду натрію.

Здійснення державного ветеринарно-санітарного контролю за якістю, виробництвом, зберіганням і реалізацією комбікормової продукції проводять територіальні органи ветеринарної медицини у межах їхньої компетенції, а також інші організації у відповідності з Регламентом (ЄС).

Вміст заліза, кобальту, селену – дозволено визначати розрахунком (згідно рецептурної закладки для кожної партії), або згідно з затвердженими в установленому порядку методами.

До неякісної комбікормової продукції і комбікормової сировини відносять продукти, якісні показники та споживчі властивості яких не відповідають зазначеним у чинному нормативному документі вимогам, а також ті, якість яких знизилася внаслідок: пошкодження тари; наявності сторонніх запахів; ознак замокання; наявності сторонніх домішок чи предметів, що можуть бути видалені; порушення маркування.

Перероблення, утилізація або знищення вилученої з обігу неякісної та небезпечної продукції здійснюють підприємства, відповідно до вимог Закону України “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції”.

Керівні працівники в цеху чи дільниці з виробництва комбікормів для риб повинні мати освіту за фахом або перепідготовку на галузевих курсах підвищення кваліфікації і щонайменше трирічний стаж практичної роботи з спеціальності. Навчання та перевірка знань мають проводитися в установленому порядку.

Маркування продукції

Маркування комбікормової продукції здійснюють згідно вимог Закону України “Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності”.

Маркування продукції має містити:

- назву продукції;
- номінальну кількість продукту в установлених одиницях виміру, а також гранично допустимі відхилення від номінальної кількості або мати посилання на нормативний документ, за яким їх встановлено;
- склад комбікормів для риб;
- наявність в комбікормовій продукції генетично модифікованих організмів;
- кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і термін придатності комбікормів для риб до споживання;
- умови зберігання комбікормової продукції;
- позначення нормативного документу, якому відповідають комбікорми для риб;
- найменування та адресу виробника і місце виготовлення комбікормів для риб;
- порядок використання комбікормової продукції (якщо такий передбачено).

За маркування комбікормів для риб заборонено наводити інформацію щодо їхніх лікувальних властивостей без дозволу центрального органу виконавчої влади у сфері ветеринарної медицини.

Процедура оцінки відповідності

Оцінку відповідності комбікормів для риб вимогам виробник, або його уповноважений представник – резидент України (далі – виробник), повинен

проводити із застосуванням процедур (модулів оцінки відповідності), визначених постановою Кабінету Міністрів України.

Процедури оцінки відповідності включають:

- внутрішній контроль виробництва;
- забезпечення якості виробництва;
- забезпечення якості продукції.

Вироблена комбікормова продукція має відповідати вимогам Технічного регламенту. Виробник проставляє на кожному виробі національний знак відповідності та складає декларацію про відповідність.

Виробник складає технічну документацію, зберігає після виготовлення останньої партії продукції протягом двох років і, на вимогу визначених законодавством органів виконавчої влади, надає її для перевірки. У разі відсутності уповноваженої виробником особи – резидента України, зобов'язання щодо збереження технічної документації покладаються на особу, яка ввела продукцію в обіг.

Технічна документація має містити:

- загальний опис рецепту комбікормової продукції;
- інструкцію щодо використання комбікорму;
- список стандартів, з офіційно опублікованого спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у сфері підтвердження відповідності переліку національних стандартів (далі – перелік національних стандартів), добровільне застосування яких повністю або частково може сприйматися як доказ відповідності комбікормової продукції вимогам регламенту і опису рішень, прийнятих на виконання вимог Технічного регламенту.

Декларація про відповідність (додаток) складається виробником за результатами проведених випробувань і має відповідати вимогам статті 32 Закону України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності».

Декларація про відповідність підлягає реєстрації у триденний строк центральним органом виконавчої влади, на який покладено функції з технічного регулювання у сфері якості та безпечності сільськогосподарської продукції.

Виробник зобов'язаний компенсувати споживачам комбікормів для риб завдані їм збитки у разі виявлення їхньої невідповідності продукції вимогам, зазначеним у сертифікаті відповідності чи свідоцтві щодо визнання відповідності.

Спірні питання, що виникають у процесі проведення оцінки відповідності, вирішуються у встановленому законодавством порядку.

Результати оцінки відповідності (сертифікати відповідності, знаки відповідності, протоколи випробувань тощо) проведеної за межами країни, визнають на підставі міжнародних договорів України.

Уповноважений орган здійснює нагляд за функціонуванням системи якості з метою перевірки виконання виробником зобов'язань, що випливають із її схвалення.

Особи, винні в порушенні вітчизняного законодавства у сфері підтвердження відповідності, несуть відповідальність згідно із законодавством України.

Питання для самоконтролю

1. Гігієнічна оцінка кормів та кормових добавок для риби.
2. Характеристика основних забруднювачів кормів.
3. За якими показниками оцінюють комбіновані корми.
4. Як визначають вміст механічних домішок в комбікормах.
5. Як визначають вміст кухонної солі в комбікормах.
6. Визначення загальної кислотності комбікормів.
7. За якими показниками визначають засміченість зернових кормів.
8. Визначення сміттєвих домішок у борошнистих кормах.
9. Оцінка доброякісності макухи і шротів.
10. Визначення виду макухи (шроту).
11. Визначення вмісту синильної кислоти в льняній макусі.
12. Мікотоксикологічне дослідження кормів.
13. Токсико-біологічні методи визначення токсичності кормів.
14. Якою для риби є потреба в білках?
15. Біологічна роль вуглеводів для організму риби.
16. Роль мікро– та макро елементів у годівлі риби.
17. Біологічна роль жирів для організму риби.
18. Методи санітарно-гігієнічної оцінки зернових та борошнистих кормів.
19. Правила відбору середньої проби зернофуражу для аналізу.
20. Правила відбору середньої проби комбікорму для аналізу.
21. Показники оцінки доброякісності зернофуражу.
22. Характеристика зерна за вмістом вологи, %

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ветеринарное законодательство, т.1. Ветеринарно-санитарные правила для рыбоводных хозяйств. – Изд. "Колос", М., 1973.- С. 457-525.
2. Ветеринарное законодательство. Т.2. Ветеринарно-санитарные правила перевозки животных, рыбы автомобильным, воздушным, железнодорожным транспортом. – Изд. "Колос", М., 1973. – С. 451-472.
3. Ветеринарная энциклопедия. Т.2. Изд. "Советская энциклопедия", С.473-474.
4. Волошенко О.Г., Рахов Г.М. Санітарна охорона навколишнього середовища у сільській місцевості. – Київ, "Здоров'я", 1988- 32 с.
5. Давидов О.Н., Томниханов Ю.Д. Болезни пресноводных рыб. – Киев, 2004. – 544 с.
6. Давидов О.М., Темныханов Ю.Д. Основы ветеринарно-санитарного контролю в рыбництві "Фірма "Інкос", Київ, 2004, С. 144.
7. Канаев А.И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве. – М.. Агропромиздат, 1985. – 280 с.
8. Краткий справочник ветеринарного врача. М., ВО "Агропромиздат", 1990. – С.479-481.
9. Литусов Н.В., Сергеев А.Г., Григорьева Ю.В., Ишутинова В.Г. Микрофлора окружающей среды и тела человека: Екатеринбург, Уральская гос. академия, 2008. – 28 с.
- 10.Новикова О.О. Санитария и гигиена в рыбоводстве. – М.: ВО "Агропромиздат", 1991. – 96 с.
- 11.Пилипенко А.Т., Починок В.Я., Серeda И.П., Шевченко Ф.Д. Справочник по элементарной химии - Киев, Наукова думка, 1985. – С.560.
- 12.Цапко В.Г., Охріменко Г.П. Гігієна праці при роботі з мінеральними добривами. – Київ "Здоров'я", 1985. – 24 с.
- 13.І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов, Ю.В. Пилипенко, М.І Воліченко, І.І. Грициняк. Годівля риб. – К.: Вища освіта, 2001. 269 с.
- 14.Високос М.П., Чорний М.В., Захаренко М.О. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин. – Харків: Еспада, 2003. – 218 с.
- 15.Демчук М.В., Чорний М.В., Захаренко М.О., Високос М.П. Гігієна тварин: Підручник. Друге видання. – Харків: Еспада, 2006. – 520 с.
- 16.Вогнівенко Л.П., Євтушенко М.Ю., Шевряков М.В., Архангельська М.В., Пентилюк С.І. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 536 с.