

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для проведення літньої навчальної практики  
з дисципліни  
**«ГОДІВЛЯ РИБ»**

**Одеса – 2017**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для проведення літньої навчальної практики  
з дисципліни  
**«ГОДІВЛЯ РИБ»**

«Затверджено»  
на засіданні методичної комісії  
природоохоронного факультету  
Протокол №\_\_\_ від \_\_\_ \_\_\_\_\_ 2017 р.

**Одеса – 2017**

**Годівля риб.** Методичні вказівки до проведення літньої навчальної практики з дисципліни «Годівля риб» / Соборова О.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2017. – 64 с.

Методичні вказівки призначені для студентів III курсу денної форми навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура».

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
Організація практики.....	5
Правила техніки безпеки при проходженні літньої навчальної практик.....	6
<b>2 ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГОДІВЛІ РИБИ</b> .....	7
ТЕМА 1    Хімічний склад кормів.....	8
ТЕМА 2    Оцінка поживності кормів за вмістом перетравних поживних речовин.....	11
ТЕМА 3    Оцінка загальної енергетичної поживності кормів.....	14
ТЕМА 4    Оцінка протеїнової поживності кормів.....	16
ТЕМА 5    Оцінка жирової поживності кормів.....	20
ТЕМА 6    Оцінка вуглеводної поживності кормів.....	22
ТЕМА 7    Оцінка мінеральної поживності кормів.....	24
ТЕМА 8    Оцінка вітамінної поживності кормів.....	26
ТЕМА 9    Зернові корми та оцінка їх якості.....	28
ТЕМА 10   Кормові відходи олійного виробництва та оцінка їх якості.....	33
ТЕМА 11   Корми тваринного походження та оцінка їх якості.....	35
ТЕМА 12   Комбікорми та оцінка їх якості.....	38
ТЕМА 13   Кормові добавки та використання їх у годівлі риб.....	41
ТЕМА 14   Годівля коропових риб.....	43
ТЕМА 15   Годівля осетрових риб.....	46
ТЕМА 16   Годівля каналного сома та нетрадиційних об'єктів рибництва.....	50
ТЕМА 17   Механізація годівлі риб.....	52
ТЕМА 18   Організація годівлі риб.....	55
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	59
<b>ДОДАТКИ</b> .....	60

## ВСТУП

Методичні матеріали до літньої навчальної практики з дисципліни “Годівля риб”

Літня навчальна практика являє собою невід’ємну частину та безпосереднє завершення дисципліни “Годівля риб”. Тривалість практики – 30 годин, база практики – навчально-наукова лабораторія ВБР кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОДЕКУ.

Навчальна практика проводиться після закінчення навчання на третьому курсі.

Метою проведення практики є закріплення та розширення знань студентів, отриманих при вивченні теоретичної частини та лабораторних робіт, а також у формуванні навичок науково-дослідної роботи.

Оцінювання студента по навчальній практиці складається з двох складових частин:

- 1) виконання робіт та оформлення звіту студентом на протязі практики згідно програми;
- 2) захист звіту.

Якість проходження практики перевіряється при поточному і рубіжному контролі. Забезпечується рейтингова система набору балів.

Навчальна практика включає наступні види робіт: екскурсно-підготовчих, експериментальний, розрахунковий. Докладний зміст кожного з видів робіт наводиться у робочій програмі навчальної практики з дисципліни “Годівля риб”.

Метою і задачами практики є:

- закріплення, розширення та поглиблення теоретичних знань, отриманих студентами під час аудиторних занять;
- набуття практичного вміння та навичок самостійного освоєння методичних прийомів в виробничих умовах.

Після закінчення практики студенти повинні оволодіти певними вміннями та навичками:

- розпізнавати корми тваринного, рослинного походження, мікробіологічного і хімічного синтезу;
- виготовлювати комбікорми за різними раціонами;
- методи відбору і пересилки середньої проби для проведення аналізу;
- методи визначення токсичності компонентів для комбікормів;
- вести облік та звітність при годівлі риб.

Завершуючи практику студенти повинні подати письмові звіти з виконанням усіх видів робіт в повному обсязі та з оформленням необхідних матеріалів.

Підсумкова оцінка – залік. Виставляється викладачем після перевірки заключного звіту.

Звіт виконується за наступною структурою:

1. У звіті вказується інформація про автора (П.І.Б. студента, курс, група, спеціальність), місце і терміни проходження практики.

2. Дається опис виконаних завдань, наводиться список кормів, а також коротка характеристика з кожного розділу завдань, аналізують одержані результати і роблять висновки.

3. Додається матеріал - корми тваринного і рослинного походження, комбікорми.

## **Організація практики**

Основними формами проходження практики з годівлі риб є закріплення теоретичних знань та практичних навичок з оцінки поживності і якості кормів застосовувана в рибництві, стану природної кормової бази, нормованому годівлі риби різних видів, приготування кормів.

При проведенні навчальної практики з годівлі риб використовуються наступні технологічні і методичні прийоми: для визначення видового складу, чисельності та біомаси зоопланктону застосовуються: наочні зображення зообентоса. Для збору планктонних організмів необхідно використовувати камеру Багорова і мікроскоп зробити підрахунок біомаси планктону. Для освоєння методів культивування живих кормів, студентам необхідно використовуючи культуру мікроорганізмів-дафнії, в лабораторних умови провести її культивування з подальшим підрахунком біомаси. Для здійснення контролю якості кормів і комбікормів за органолептичними показниками, необхідно проводити відповідно до ГОСТ пред'являються до кормів і комбікормів. Для розрахунку кількості задається комбікорми для риб різних видів, необхідно використовувати термометр для визначення температури води і нормативні показники потреби риб у поживних речовинах.

## **Правила техніки безпеки при проходженні літньої навчальної практики**

### **1 Загальні вимоги.**

1.1 До виконання лабораторних робіт з дисципліни «Годівля риб» допускаються студенти, що пройшли ввідний, первинний (повторний) інструктаж, придатні за станом здоров'я.

1.2 У лабораторії забороняється шуміти, бігати, приймати їжу і напої.

1.3 Без дозволу викладача не брати прилади, препарати та різне устаткування з інших робочих місць, не вставати зі свого місця і не ходити по лабораторії.

1.4 Не виносити з лабораторії і не вносити до неї будь – які прилади, препарати, живі об’єкти, а також не допускати без дозволу викладача під час проведення роботи сторонніх осіб.

1.5 При отриманні травм або поганому самопочутті звернутись до викладача для одержання першої медичної допомоги.

## **2 Вимоги безпеки перед початком роботи.**

2.1 Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, а також безпечні прийоми її виконання.

2.2 Прибрати зі столу по сторонні предмети.

## **3 Вимоги безпеки під час роботи.**

3.1 Під час виконання роботи необхідно точно виконувати вказівки викладача, без його дозволу забороняється проводити будь – які дослідження.

3.2 Дотримуватись обережності при роботі з використанням інструментів, що колять і ріжуть, не направляти їх гострою частиною на себе і оточуючи, на робоче місце класти гострою частиною від себе.

3.3 Обережно поводитись з лабораторним посудом. Не натискати на крихкі стінки пробірок, стаканів. Якщо розбився посуд, не збирати осколки руками.

3.4 Не відволікатись і не відволікати інших студентів сторонніми чинниками і діями.

3.5 Щоб уникнути отруєнь і алергічних реакцій не нюхати і не пробувати корм на смак.

3.6 негайно повідомляти викладача про розкид кормів, води, не прибирати самотійно будь – які речовини.

## **4 Вимоги безпеки по закінченню роботи.**

4.1 Зібрати залишки кормів в спеціальний посуд.

4.2 Забороняється самотійно мити скляний посуд.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГОДІВЛІ РИБ

Практика годівля риб складається з засвоєння навичок з розрахунку кормових коефіцієнтів, норми годівлі в залежності від віку та стану здоров'я риб; освоєння навичок техніки годування; збір інформації для розрахунку кількості задається корму і визначення кормових місць; закріплення методик розподілу корму по місяцях вегетаційного періоду для забезпечення високої рибопродуктивності.

Кожна тема практики проводиться за наступним планом:

- вступна бесіда;
- індивідуальне завдання;
- висновок.

Всі роботи підпорядковані за тематичним загальним планом практики з годівлі риб:

1. Організаційна частина – вивчення техніки безпеки, загальне ознайомлення з методиками роботи.
2. Вступ. «Корми та їх характеристика» (класифікація кормів рослинного і тваринного походження, їх поживність у кормах для різних видів риб)
3. Тема 1. «Хімічний склад кормів»
4. Тема 2. «Оцінка поживності кормів за вмістом перетравних поживних речовин»
5. Тема 3. «Оцінка загальної енергетичної поживності кормів»
6. Тема 4 «Оцінка протеїнової поживності кормів»
7. Тема 5. «Оцінка жирової поживності кормів»
8. Тема 6. «Оцінка мінеральної поживності кормів»
9. Тема 7. «Оцінка вітамінної поживності кормів»
10. Тема 8. «Оцінка вітамінної поживності кормів»
11. Тема 9. «Зернові корми та оцінка їх якості»
12. Тема 10. «Кормові відходи олійного виробництва та оцінка їх якості»
13. Тема 11. «Корми тваринного походження та оцінка їх якості»
14. Тема 12. «Комбікорми та оцінка їх якості»
15. Тема 13. «Кормові добавки та використання їх у годівлі риб»
16. Тема 14. «Годівля корошових риб»
17. Тема 15. «Годівля осетрових риб»
18. Тема 16. «Годівля каналного сома та нетрадиційних об'єктів рибництва»
19. Тема 17. «Механізація годівлі риб»
20. Тема 18. «Організація годівлі риб»

В межах загальної тематики практики з годівлі риб студенти обирають тему для самостійної дослідницької роботи, яка може стати фундаментом для курсових та дипломних робіт.



## ТЕМА 1 ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРМІВ

*Мета завдання:* ознайомитись з хімічним складом кормів, набути навички користування таблицями хімічного складу кормів; навчитись порівнювати основні властивості кормів за вмістом у них поживних речовин.

До складу рослин і тварин входять різноманітні сполуки, основу яких складають елементи вуглець, водень, кисень, азот, кальцій, фосфор, натрій, калій, магній, залізо та ін. При чому, на перші чотири елементи припадає близько 95 % (їх називають органогенними), а разом з кальцієм та фосфором – 98,5 %.

Тварини відрізняються від рослин тим, що вони є гетеротрофними організмами, не здатними до синтезу органічних речовин з неорганічних. Отже, для побудови органічної речовини тіла, риби потребують надходження органічних речовин з кормами.

Хімічний склад кормів є первинним показником поживності і свідчить про потенційну їх здатність забезпечувати потребу тварин у поживних речовинах. Для визначення вмісту в кормах окремих поживних речовин існують прямі хімічні методи. Однак можна виділяти деякі фракції корму, які є комбінаціями поживних речовин. Таке групування здійснюється за подібністю хімічних властивостей чи фізіологічної дії в організмі.

Зоотехнічний аналіз є найбільш поширеним способом вивчення хімічного складу кормів. Відповідно до схеми аналізу, яка запропонована німецьким дослідником Геннебергом (веендовський аналіз) у середині ХІХ ст., корм поділяється на шість фракцій: вода, сира зола, сирий протеїн, сирий жир (ефірний екстракт), сира клітковина, безазотисті екстрактивні речовини (БЕР).

Зоотехнічний аналіз кормів дозволяє визначити категорію, до якої належить корм. Він дає точну характеристику корму щодо жирової та водної фракції та, відповідно, щодо його стабільності при зберіганні.

Аналіз показників за вуглеводними фракціями дозволяє визначити напрямок використання корму для певних статевовікових груп тварин. Зоотехнічний аналіз необхідний для оцінки доступності поживних речовин для тварин та їх використання організмом.

Для записів

---

---

---



Сирий протеїн	Багато			
	Мало			
Сирий жир	Багато			
	Мало			
Сира клітковина	Багато			
	Мало			
БЕР	Багато			
	Мало			

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ТЕМА 2 ОЦІНКА ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ ЗА ВМІСТОМ ПЕРЕТРАВНИХ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН

**Мета завдання:** ознайомитись із методами визначення перетравності поживних речовин кормів та доступності окремих поживних речовин для риб.

Перетравлювання – це гідролітичне розщеплення білків, жирів, вуглеводів під впливом ферментів травних соків та мікроорганізмів, внаслідок якого вони розкладаються на прості сполуки (амінокислоти, моносахариди, жирні кислоти), що розчиняються у воді та здатні всмоктуватися у травному каналі і надходити у кров і лімфу.

Перетравність – це ступінь перетворення в травному каналі складних органічних речовин корму (раціону) на прості сполуки, що здатні всмоктуватися.

Визначають перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини та БЕР.

Для сполук, що не піддаються в травному каналі розщепленню і засвоюються без змін (амінокислоти, жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни та ін.) використовується термін доступність.

Про кількість поживних речовин корму, що потрапляють у внутрішнє середовище організму риб після перетравлювання судять за показниками перетравності. Під перетравністю розуміють різницю між кількістю поживних речовин в спожитому кормі та виділеними з екскрементами.

Визначення перетравності проводять на рибах (*in vivo*). З цією метою застосовують два методи прямий і непрямий.

Прямий метод визначення перетравності поживних речовин у фізіологічних дослідах базується на прямому обліку спожитого корму та виділених екскрементів.

$$\text{ППР} = \text{ПР корму} - \text{ПР}$$

калу де ППР – перетравна поживна речовина;

ПР – поживна речовина.

Відношення перетравної поживної речовини до спожитої, виражене у відсотках називають коефіцієнтом перетравності (КП). Його розраховують за такою формулою:

$$\frac{\text{ППР} * \text{КП}}{\text{ПР корму}} \times 100$$

Його виконати складно у зв'язку з особливостями середовища існування і живлення риб.

Непрямий метод передбачає наявність у кормі певної кількості неперетравних (інертних) речовин. В якості інертної речовини використовують оксиди хрому, титану, кремнію, гранули поліетилену, пропіленгліколь, радіоактивні мітки та ін. або неперетравні речовини, що містяться у кормах, наприклад кремній, клітковина, лігнін). Для визначення достатньо відібрати лише середню пробу екскрементів, необхідну для хімічного аналізу. Перетравність розраховується по зміні співвідношення між поживними і інертними речовинами в кормі і екскрементах за такою формулою.

$$КП=100-100 \times \frac{\%IP \text{ корму}}{\% IP \text{ екскрементів}} \times \frac{\%IP \text{ екскрементів}}{\%IP \text{ корму}}$$

де ПР – поживна речовина;

IP – інертна речовина.

**Завдання 1.** Розрахувати коефіцієнти перетравності сирих протеїну, жиру, клітковини, БЕР для коропи масою 150 г. Якщо у фізіологічному досліді отримано наступні дані: добове споживання комбікорму – 10,9 г, з екскрементами за добу виділялося: сирого протеїну – 0,37 г; сирого жиру – 0,04 г; сирого клітковини – 0,26 г; БЕР – 3,53 г.

Риби споживали комбікорм такого складу, %: зерно кукурудзи – 30; зерно пшениці – 10; шрот соєвий – 20; борошно рибне – 20; м'ясо-кісткове борошно – 20.

**Таблиця 1 Хімічний склад компонентів комбікорму, %**

Корми	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР
Зерно кукурудзи	9,0	4,0	4,2	69,5
Зерно пшениці	13,5	1,5	3,3	65,4
Шрот соєвий	43,0	2,0	6,8	34,0
Рибне борошно	56,5	2,0	-	4,5
М'ясо-кісткове борошно	40,0	9,5	-	4,3



## ТЕМА 3 ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання:* ознайомитись із методами визначення загальної енергетичної поживності кормів для риб.

Для забезпечення процесів обміну речовин та росту живий організм потребує певну кількість енергії, яку він отримує із кормів. Для швидкоростучих тварин, до яких належать і риби, енергетичні витрати, що необхідні для забезпечення потреб росту, відіграють основну роль.

Задоволення енергетичних потреб організму є одним із основних регуляторів споживання кормів. В умовах дефіциту енергії організм риб починає використовувати в якості її джерела запасні жири та тканинні білки. Одним із найефективніших джерел енергії є окислювальний розпад жирів, за якого організм отримує 39,4 кДж/г, тоді як при розпаді 1 г білків – 22,9, одного г вуглеводів – 16,4 кДж.

За міжнародною системою одиниць (СІ) енергія вимірюється у джоулях (Дж) та кратних йому одиницях: кілоджоулях (кДж = 1000Дж), мегаджоулях (МДж = 1000 кДж) і т.д. 1 Дж = 0,239 кал, 1 кал = 4,187 Дж. 1 кал – це кількість тепла, необхідного для підвищення температури 1 г води з 14,5 до 15,5 °С.

У спрощеному вигляді розподіл енергії корму в організмі риб можна навести у такому вигляді:

При умові, що валова енергія складає 100%, е енергія фекалій – 20 – 25%, частка перетравної енергії становить – 75 – 80%. Частина перетравної енергії (7%) після перетворень в проміжному обміні виділяється через зябра, нирки та поверхню тіла у вигляді не фекальних екскретів. Частина енергії, що залишилася (68 – 73%) являє собою фізіологічно-корисну (обмінну) енергію. Із обмінної енергії на перетравлювання і засвоєння поживних

речовин корму витрачається приблизно 12 – 13%. Залишається чиста енергія, яка складає 56 – 60% валової. Чиста енергія використовується на підтримання життя (7%), рухову активність (23%), прирости маси (енергія приросту) (29%).

Таким чином, сума енерговитрат на підтримання життя і рухову активність складає близько 30% валової і 40% обмінної енергії.

Наведені значення мають орієнтовний характер і можуть змінюватися в залежності від складу раціону, величини його споживання

та якості окремих кормів, біологічних особливостей риби, екологічних умов.

Від того, наскільки енергетичні потреби організму риби можуть бути забезпечені за рахунок основних джерел – вуглеводів і жирів, залежить ступінь використання сирого протеїну корму для синтезу білків в організмі. Збалансованість раціону за жирами і вуглеводами чинить азотзберігаючий ефект. Крім того, самі процеси синтезу білка в організмі потребують значної кількості енергії. У риби через пойкилотермію витрати енергії на синтез 1 г білка становлять 26 кДж, значно нижчі ніж у теплокровних тварин (48 кДж у птахів).

Вміст валової енергії у кормах можна розрахувати використовуючи відповідні коефіцієнти перерахунку поживних речовин кормів у енергію.

**Таблиця 1 Коефіцієнти для розрахунку валової енергії кормів**

Поживні речовини	Енергетичний коефіцієнт, кДж/г
Сирий протеїн	18,4
Сирий жир	39,8
Сира клітковина	17,6
БЕР	17,6

Вміст обмінної енергії розраховують за коефіцієнтами перерахунку поживних речовин кормів запропонованими Філіпсом (1970 р.) та Щербиною (2000 р.).

**Таблиця 2 Коефіцієнти для розрахунку обмінної енергії кормів, кДж/г**

Поживні речовини	Коефіцієнти запропоновані Філіпсом		Коефіцієнти запропоновані Шульгіною	
	Короп	Форель	Короп	Форель
Сирий протеїн	16.3	16.3	13.8	14.7
Сирий жир				
За вмісту 2-4%	33.5	33.5	19.9	
За вмісту у кормі понад 4%			29.80	35.8
Сира клітковина	10.5	6.7	5.27	6.15
БЕР	10.5	6.7	11.4	6.15



## ТЕМА 4 ОЦІНКА ПРОТЕЇНОВОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання: ознайомитись із значенням протеїну та амінокислот у годівлі риб, методами оцінки протеїнової та амінокислотної поживності кормів.*

Вивчення протеїнової поживності кормів було розпочато з часу визнання необхідності протеїнів для тварин, приблизно 150 років тому. Першими дослідженнями з цього питання є роботи Ф.Мажанді (1816), Г.Мульдера (1840), Ж.Буссенго (1851), Ю.Лібіха та ін.

У годівлі риб під протеїном розуміють азотисті речовини кормів, які представлені білками та амідами. За хімічною будовою білки поділяються на прості і складні. Прості білки поділяються на альбуміни, глобуліни, глутеліни, проламіни, склеропротеїни, гістони, протаміни. Складні білки поділяються на фосфопротеїди, глікопротеїди, хромопротеїди, нуклеопротеїди, ліпопротеїди і металопротеїди. До фракції амідів, крім власне амідів, входять амінокислоти, аміни, азотовмісні ліпіди, пурини, піримідини, нітрати, алкалоїди та амонійні солі.

Вивчення протеїнового живлення риб зумовлюється виключним значенням протеїну в життєдіяльності організму.

### Функції білків:

1. Каталітична (всі хімічні реакції обміну речовин здійснюються за участю ферментів).
2. Скорочувальна (окремі білки – актин, міозин – є механохімічними трансформаторами енергії в механічну).
3. Структурна (входять до складу клітинних та субклітинних мембран, тканин тіла).
4. Транспортна (гемоглобін, трансферин, альбумін).
5. Регулююча (гормони та колоїдно-осмотична регуляція).
6. Захисна (антитіла).
7. Компонент системи зсідання крові.
8. Джерело енергії (енергетичний еквівалент білка – 23,86 кДж/г).

Під протеїнової поживністю розуміється властивість протеїнів кормів задовольняти потреби риб.

Методи оцінки протеїнової поживності кормів умовно можна поділити на дві групи:

- хімічні;
- біологічні.

Із біологічних методів застосовують оцінку якості протеїнів за впливом на ріст молодих риб, точніше на приріст, при згодовуванні досліджуваних

протеїнів у складі складних раціонів. Ріст пов'язаний з відкладанням в організмі білка. Рівень протеїнового живлення і якість протеїну є основними факторами, що впливають на відкладання білка в організмі. Ці положення і є основою методів визначення поживної цінності протеїнів за показниками росту (за ростовим ефектом; Осборна та Менделя, 1919; Мак Колума, 1929; Біндера, 1953).

Хімічні методи оцінки протеїнової поживності кормів передбачають вивчення валового вмісту протеїну, окремих амінокислот; розчинних фракцій у воді, сольових розчинах, лузі; визначення індексів Мітчела-Блока (1946),

Кюнау (1949) та Озіра (1951).

Метод Озіра відрізняється від методу Мітчела-Блока тим, що за ним враховується в досліджуваному протеїні дефіцит всіх незамінних амінокислот порівняно з яєчним білком, а не однією лімітуючою, причому сумарний дефіцит виражається єдиним показником – так званім індексом незамінних амінокислот.

Слід врахувати, що серед незамінних амінокислот у раціонах частіше всього спостерігається дефіцит лише деяких з них, які прийнято називати критичними амінокислотами (лізин, метіонін, триптофан).

Лізин необхідний для синтезу найважливіших білків організму (нуклеопротеїдів та ін.), характеризується виключною інертністю у процесах обміну, у тому числі в реакціях переамінування. Бере участь у синтезі колагену і карнітину. Лізин активує гемопоез, сприяє всмоктуванню кальцію, позитивно впливає на обмін білків та стан нервової системи. За нестачі лізину порушується азотний обмін в організмі, знижується апетит, порушується обмін кальцію тощо.

Метіонін – сірковмісна амінокислота – головне джерело сірки в організмі тварин, із якої синтезується сірчана кислота, що використовується для знешкодження в печінці токсичних продуктів обміну. Метіонін бере участь у синтезі білків, є універсальним джерелом метильних груп (-CH<sub>3</sub>), синтез яких в організмі досить обмежений. Важливими реакціями метилювання, що протікають за участю метіоніну, є перетворення гуанідооцтової кислоти в креатин, коламіну в холін. В організмі існує також тісний зв'язок між обміном метіоніну, фолієвою кислотою (вітамін В<sub>9</sub>) та вітаміном В<sub>12</sub>. Дефіцит метіоніну призводить до зниження використання азоту корму, до ожиріння печінки, м'язової дистрофії, анемії, погіршення стану нервової системи.

Триптофан поряд з участю в синтезі білків є вихідним продуктом для утворення в організмі нікотинової кислоти (вітамін РР) , яка є складовою частиною ферментів НАД і НАДФ, каталізуючих окисно-відновні реакції в організмі. Триптофан є попередником низки інших активних сполук – серотоніну, триптаміну, адренохрому. Серотонін – важливий нейромедіатор та необхідний для синтезу гормону епіфізу – мелатоніну. Дефіцит триптофану негативно впливає на рівень гемоглобіну та білків плазми крові, транспорт ліпідів із печінки в кров, пригнічує ріст риби, призводить до атрофії ендокринних залоз.

Незаперечно, що амінокислотний склад кормів є важливим фактором, який характеризує протеїнову поживність. Проте запропоновані методи також мають свої недоліки. Методи Мітчела-Блока та Озіра базуються на порівнянні протеїнів кормів з яечним білком, але останній не може бути універсальним стандартом при годівлі тварин. До того ж ці методи можуть дати однакові індекси для зовсім різних за амінокислотним складом протеїнів. У пошуках швидких методів оцінки якості протеїнів були зроблені спроби використовувати з цією метою найпростіші організми роду *Tetrahymena*. За ростом найпростіших на поживних середовищах з певною концентрацією амінокислот та досліджуваного протеїну судять про порівняльну поживність останнього.

Слід назвати декілька непрямих методів, що використовуються іноді фізіологами, біохіміками, медиками: за співвідношенням азоту креатініну до загального азоту сечі (Мьорлін, Скриманський, Нассет); за вмістом сечовини в крові (Бергнер, Еггум); за швидкістю відновлення протеїнових депо в організмі, протеїнів плазми крові, протеїнів печінки.

Таким чином, оцінка протеїнової поживності кормів передбачає до числа оцінюваних показників включати:

1. Вміст загального (сирого) або перетравного протеїну, виражений у грамах або відсотках.
2. Спеціальні (додаткові) характеристики залежно від виду, віку та призначення риб.

Крім кількості протеїну важлива його якість або біологічна цінність, про яку судять за вмістом незамінних або лише критичних амінокислот та їх доступності, обміном азоту тощо.

В окремих випадках необхідні облік та регулювання надходження замінних амінокислот або умов для забезпечення їх синтезу в організмі риб.



**Завдання 1. Зробити порівняльну оцінку протеїнової поживності кормів**

Корм	В 1 кг корму			В 1 кг корму			
	Валова енергія, мДж	Сирий протеїн, г	На 1 Мдж енергії припадає сирого протеїну, г	Лізину	Метіоніну	Цистину	Триптофану

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Для записів**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ТЕМА 5 ОЦІНКА ЖИРОВОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання:* ознайомитись із значенням жиру та жирних кислот у годівлі риб, методами оцінки жирової поживності кормів.

Оскільки основним джерелом енергії для риб є білки та жири, тому потреба у цих компонентах корму є досить високою. Останні роки спостерігається тенденція до збільшення вмісту жирів у кормах для риб. Це дозволяє знизити витрати білка в енергетичному обміні та зменшити частку високо протеїнових кормів в раціонах. Деякі дослідники рекомендують вміст жиру в кормах для риб підвищувати до 30%.

Функції жирів в організмі:

- входить до складу клітинних оболонок;
- є джерелом надходження поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової, арахідонової);
- з жиром надходять до організму жиророзчинні вітаміни;
- сприяє економічності обміну речовин;
- підвищує захисні функції організму.

Надходження поліненасичених жирних кислот з кормами для риб має особливе значення. В раціонах риб повинна переважати ліноленова кислота, вміст якої більший у жирах тваринного походження. Введення великих кількостей рослинних жирів, які багаті лінолевою кислотою, може викликати зниження росту риби, підвищення чутливості до хвороб та високої смертності

Енергетична цінність жиру зумовлена вуглецевим ланцюгом ненасичених жирних кислот. При гідролізі жиру утворюється приблизно 90 % жирних кислот і 10 % гліцерину. Енергетична цінність гліцерину 18,0 кДж/г, жирних кислот – 39,3 кДж/г. Потреба риб у жирі залежить від виду, віку, продуктивних якостей та умов утримання.

**Завдання 1. Виписати із таблиць хімічного складу по 3 корми багатих і бідних ненасиченими жирними кислотами**

Корм	Вміст жирної кислоти, %		
	лінолевої	ліноленової	арахідонової
Багаті			



## ТЕМА 6 ОЦІНКА ВУГЛЕВОДНОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання: ознайомитись із значенням вуглеводів у годівлі риб та вмістом у кормах БЕР та клітковини.*

Вуглеводи – первинні продукти фотосинтезу і основні вихідні речовини біосинтезу інших органічних речовин. На їх частку припадає 2/3 органічних речовин рослин.

В організмі риб вуглеводи входять до складу клітин, плазми крові і міжклітинних рідин усіх тканин. Вони знаходяться у вигляді вільних укрі-, оліго- та полісахаридів, а також у сполуках з білками, мінеральними елементами та іншими речовинами. Їх кількість в організмі невелика. Основна маса знаходиться у м'язах і печінці у вигляді полісахариду глікогену, багато їх у сполучних тканинах, зокрема у скелетній.

Основна біохімічна роль вуглеводів – постачання органічних кислот, необхідних для здійснення пластичного та енергетичного обміну.

До вуглеводів відносять велику кількість сполук, які різняться за хімічним складом. За своєю природою вони являються альдегідами або кетонами багатоатомних спиртів, або продуктами їх конденсації. Виходячи із поживної цінності їх поділяють на дві великі групи. До першої відносять вуглеводи, які входять до складу оболонки клітин, до другої – зв'язані всередині клітин (в основному це різні цукри, а також крохмаль у рослин та глікоген у тварин).

За хімічним складом вуглеводи поділяються на моносахариди (глюкоза, фруктоза, галактоза, маноза) та полісахариди (крохмаль, декстрини, фруктозани, пектинові речовини – не структурні; целюлоза, геміцелюлози – структурні). Лігнін не належить до вуглеводів, але з ними тісно пов'язаний і визначає перетравність структурних вуглеводів і визначається у сумі з ними.

Вуглеводи не мають того великого значення для риб, яке вони мають для теплокровних тварин. Риби не пристосовані для перетравлювання великої кількості вуглеводів. Їх надлишок негативно впливає на перетравність інших поживних речовин корму. Особливо чутливі до надлишку холодолюбиві види, наприклад – лососеві. Надлишок кормів рослинного походження багатих вуглеводами викликає переповнення печінки глікогеном та насиченими жирами. При цьому розмір печінки збільшується в 1,5-2 рази і більше. Традиційно рівень вуглеводів в кормах для риб обмежували 25%. Зараз при запровадженні нових технологій підготовки кормів до згодовування кількість вуглеводів у кормах



рекомендують знижувати для холодолюбивих риб до 15-16%, для теплолюбивих – до 25%.

**Завдання 1. Виписати із таблиць хімічного складу по 5 кормів багатих і бідних на клітковину та легко перетравні вуглеводи.**

Корм	Вміст, %		
	клітковини	крохмалю	цукру
Багаті			
Бідні			

**Висновок** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Для записів**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## ТЕМА 7 ОЦІНКА МІНЕРАЛЬНОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання: ознайомитись з оцінкою мінеральної поживності кормів, вмістом мінеральних речовин у кормах.*

Про мінеральну поживність кормів судять за валовим вмістом мінеральних речовин та їх біологічною доступністю в кормах. Для макроелементів (кальцій, фосфор, калій, натрій, хлор, сірка, магній) валовий вміст виражається у грамах, для мікроелементів – у міліграмах. Має значення також і вміст сирової золи. Доведено, що у сухій речовині раціону у середньому має міститись близько 6 % чистої золи (без кремнієвої кислоти).

Визначення валового вмісту мінеральних речовин ще не дає уяви про значення кормів і добавок як джерел макро- і мікроелементів, оскільки лише певна їх частина може всмоктатись та перетворитись в організмі в метаболічну активну форму.

Для оцінки ефективності використання мінеральних речовин в організмі застосовують такі методичні підходи: вивчення інтенсивності росту молодих тварин; профілактика захворювань; визначення концентрації елементів в органах і тканинах, металопротеїдів (гемоглобін, тироксин), активності металоензимів (церулоплазмін, глутатіонпероксидаза, лужна фосфатаза); включення ізотопу в тканини; встановлення засвоюваності (ретенції) елементу за даними балансових дослідів.

Особливістю мінерального живлення риб є те, що вони отримують макро- і мікроелементи не тільки з кормами, а й з води, а саме риби здатні отримувати з води кальцій, натрій, калій, залізо, цинк, мідь, селен, йод, марганець, магній та кобальт. Розчинені у воді солі мінеральних елементів потрапляють через зябра в кров і зазвичай засвоюються ефективніше, ніж ті, які потрапляють з кормами. Наприклад, потреба у кальції коропа практично повністю забезпечується з води, якщо його концентрація в ній складає не менше 40-80 мг/л. На противагу фосфору, концентрація якого в природних водоймах мінімальна, повинен надходити з кормами в достатній кількості.

Із мікроелементів у прісних водоймах низька концентрація йоду, кобальту та селену. Тому особливу увагу слід звертати на вміст цих елементів у кормах. З іншого боку ряд таких біогенних важких металів, як





## ТЕМА 8 ОЦІНКА ВІТАМІННОЇ ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ

*Мета завдання: ознайомитись з оцінкою вітамінної поживності кормів, вмістом жиру- та водорозчинних вітамінів у кормах.*

Вітамінне живлення у риб відрізняється своїми характерними особливостями. Якщо у теплокровних тварин надходження значної частини вітамінів, у тому числі групи В, забезпечується за рахунок мікрофлори кишечника, то у риб низька температура існування і короткий травний тракт не сприяє розвитку великої кількості мікроорганізмів.

Вітамінна поживність кормів виражається вмістом вітамінів або провітамінів у 1 кг корму у міліграмах (каротин, вітамін Е, вітамін В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, С), у мікрограмах (вітамін В<sub>12</sub>), у міжнародних одиницях (МО) – вітаміни А, Е, D і С. У 1950 р. експерти з біологічної стандартизації при Всесвітній організації з охорони здоров'я (ВООЗ) визначили за міжнародний стандарт вітаміну А прийняти повний транс-вітамін А-ацетат та розмір міжнародної одиниці визначити в 0,344 мкг. Для практичного використання 1 МО вітаміну А прирівняна до 0,00034 мг повного транс-вітаміну А<sub>1</sub>-ацетата або 0,0006 мг повного транс- -каротину. Міжнародним стандартом вітаміну Е є DL- -токоферілацетат, 1 мг цього препарату, розчинений в 0,1 г оливкової олії, прийнятий за 1 МО. За 1 МО вітаміну D прийнято вважати 0,025 мкг вітаміну D<sub>2</sub>. 1 МО вітаміну С відповідає 0,05 мг чистої аскорбінової кислоти.

У рослинах вітаміну А немає, проте містяться каротиноїди: , , - каротин. Синтез вітаміну А із -каротину відбувається у тонкому відділі кишечника і у печінці.

Корми небагаті на вітамін D, але у їх складі є його провітаміни. У рослинах міститься ергостерин, а у шкірі тварин – 7-дегідрохолестерин, які при певних умовах після скошування рослин під дією природного або штучного ультрафіолетового опромінювання відповідно переходять у біологічно активні форми: вітамін D<sub>2</sub> (ергокальциферол) і D<sub>3</sub> (холокальциферол). Для ссавців вітаміни D<sub>2</sub> і D<sub>3</sub> за біологічною дією рівноцінні, для птиці вітамін D<sub>3</sub> у 30 разів активніший, ніж вітамін D<sub>2</sub>.

Оцінка поживності корму за рядом ознак з урахуванням їх співвідношення та взаємного впливу називається комплексною. При такій оцінці кормів і раціонів, як правило, враховуються і різні відносні показники поживності (кисотно-лужне, цукрово-протеїнове, енерго-протеїнове відношення тощо). Важливе значення при комплексній оцінці поживності кормів має їх якість.

**Завдання 1. Користуючись даними про вітамінний склад кормів виписати по три корми багаті і бідні за вмістом каротину, вітамінів D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, E**

Багаті		Бідні	
Корм	Вміст	Корм	Вміст
Каротин, мг/кг			
Вітамін D, МО/кг:			
Вітамін B <sub>1</sub> , мг/кг:			
Вітамін B <sub>2</sub> , мг/кг:			
Вітамін B <sub>12</sub> , мг/кг:			
Вітамін E, мг/кг:			

**Висновок** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## ТЕМА 9 ЗЕРНОВІ КОРМИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

**Мета завдання:** ознайомитися з основними видами зернових кормів, їх поживністю, вимогами стандарту до якості, різними способами їх підготовки до згодовування.

Усі зернові корми, які використовують у годівлі риб, належать до концентрованих, оскільки вони містять багато легко перетравних поживних речовин. За їхньою допомогою балансують раціони за вмістом енергії, протеїну, амінокислот.

Зернові корми і продукти їх переробки становлять основу раціонів риб. Вони вважаються основною сировиною для виготовлення комбікормів та різноманітних балансуєчих добавок.

Зернові корми залежно від вмісту і складу поживних речовин поділяють на три групи: злакові (ячмінь, овес, кукурудза, пшениця, жито, просо та ін.), бобові (горох, люпин, соя, кормові боби, вика, сочевиця тощо) й олійні (насіння соняшнику, льону, ріпаку, арахісу, рицини, кунжуту та ін.).

Зерно злакових культур – це переважно енергетичний корм. У ньому міститься 84-88% сухої речовини, 10-14 – протеїну, 2-3 – жиру (овес і кукурудза – 4-6%), 60-70 – безазотистих екстрактивних речовин, представлених переважно крохмалем, і 2-4% золи. Рівень клітковини у голозерних коливається в межах 2-3%, а у півчастих (ячмінь, просо, овес) – 5-9%. Поживність 1 кг зерна злаків становить 1-1,3 к. од. із вмістом 67-106 г перетравного протеїну. Протеїни злакових мають невисоку біологічну цінність, тому що бідні на лізин, метіонін, триптофан та інші незамінні амінокислоти. Жир зосереджений переважно в зародку й представлений ненасиченими жирними кислотами (олеїнова, лінолева), тому зерно при тривалому зберіганні, особливо у розмеленому вигляді, схильне до згіркнення внаслідок окислення жиру. З мінеральних речовин у зерні переважає вміст фосфору над кальцієм. У ньому є вітаміни групи В (крім В<sub>12</sub>), С і Е, але відсутні вітамін D і каротин.

Серед зернових злаків найвищою поживністю відзначається зерно кукурудзи. У ньому багато вуглеводів, переважно крохмалю (до 70% і більше), жиру (до 6% і більше), проте найменша для злаків кількість протеїну (9-12%). Поживність 1 кг зерна 1,33 к. од. і 67-73 г перетравного протеїну.

Зерно кукурудзи – одна із основних складових частин комбікормів, які готуються у господарствах для тварин всіх видів. Його частка у зерновій частині комбікормів для риб досягає 60%.

У зоні із помірним кліматом ячмінь є основною фуражною зерною культурою. Поживність 1 кг його становить близько 1,2 к. од. і 80-85 г перетравного протеїну.

На відміну від кукурудзи ячмінь має дещо більше протеїну і вищу концентрацію лізину (4,0 г/кг). Зерно ячменю покрите зовні щільною оболонкою із клітковини, кількість якої становить 4,5-5,0%.

Згодовують його подрібненим або плющеним.

Овес – цінний дієтичний корм і найважливіший компонент комбікормів.

Поживність 1 кг вівса – 1 к. од. і 79 г перетравного протеїну. У ньому багато жиру – 4-5% і клітковини – 9-10%. Безазотисті екстрактивні речовини представлені дрібнозернистим крохмалем, який легко перетравлюється, а в жирі виявлено незамінні жирні кислоти і гормоноподібні речовини, що й зумовлює його дієтичні властивості.

До складу комбікормів для риб його вводять у кількості до 20%. Пшениця – основна злакова культура, зерно якої є в Україні основним харчовим продуктом. Частину зерна пшениці використовують також і для годівлі тварин.

Зернобобові культури служать основним джерелом протеїну у раціонах тварин. Зерно цих культур є протеїновим кормом, оскільки воно в 1,5-3 рази багатше протеїном, ніж злакове. Містить мало (1-2%) жиру за винятком сої, 30-35% БЕР, 4-7% клітковини та значну кількість золи, яка багата кальцієм і фосфором. Енергетична поживність 1 кг зерна бобових культур становить 1,10-1,45 к.од. за вмісту 195-290 г перетравного протеїну.

Для протеїну бобових, який майже повністю складається з білку, характерна висока біологічна цінність, яка зумовлюється вмістом незамінних амінокислот (табл. 30).

Зерно бобових порівняно із злаками має більше вітамінів групи В та мікроелементів.

**Таблиця 1 Вміст амінокислот у зерні, г/кг**

Культура	Лізін	Метіонін	Триптофан	Аргінін
Кукурудза	2,9	1,9	0,8	4,1
Овес	3,6	1,6	1,4	6,6
Ячмінь	4,4	1,8	1,6	5,2
Горох	14,8	3,2	1,8	15,9
Люпин	18,9	4,2	3,8	40,0
Соя	21,9	4,6	4,3	25,6



Водночас у його складі наявні антипоживні речовини: інгібітори травних ферментів, таніни, глюкозиди, алкалоїди тощо, що істотно знижує споживання, перетравлювання і використання поживних речовин цих кормів.

Тому зерно майже всіх бобових культур потребує відповідної обробки перед згодовуванням, що істотно підвищує ефективність використання його тваринами.

Зернові відходи – це рештки після очищення зерна, які складаються як з пошкодженого і щуплого зерна, що має поживні властивості, так із насіння бур'янів і зерна, враженого хворобами (сажка, ріжки ті інші) та піску, частинок ґрунту і пилу.

Не всі з зернових відходів можна використовувати на корм. Якщо вони підлягають використанню, то потребують старанної підготовки і обережності при згодовуванні тваринам.

Зберігають фуражне зерно в зерносховищах або пристосованих і відповідно обладнаних приміщеннях. Якість його визначають за хімічним складом і зовнішніми ознаками – кольором, блиском, повнотою, натурою, чистотою, смаком, кислотністю, вологістю, ступенем ураження комірними шкідниками тощо. За стандартом воно має бути цілим, із нормальним запахом та смаком, вологістю 15-16%. Допускається засміченість насінням бур'янів не більше ніж 5% (для ячменю і пшениці не більше ніж 8%).

Зерно вважається недоброякісним при засміченості понад допустимі норми, якщо містить шкідливого та отруйного насіння бур'янів більше ніж 2% і пророслого понад 15%. Великої шкоди при його зберіганні завдають комірні шкідники: кліщі, комірний довгоносик, зернова міль, борошняний хрущак та інші, а також гризуни. Ушкоджене зерно погано зберігається, в ньому підвищується вологість, розвиваються мікроорганізми, що спричиняє самозігрівання й пліснявіння.

У процесі переробки рослинної сировини одержують побічні продукти, які використовують як корми. До цієї групи відносять велику групу кормів, які певною мірою схожі із сировиною і одночасно значно відрізняються від неї за хімічним складом і поживністю. Серед них найбільш поширені залишки борошномельного та круп'яного (висівки, мучки, борошняний пил), олійного (макуха, шрот) виробництв.

При переробці зерна на борошно і крупу отримують побічні продукти переробки - висівки і мучки, які використовують у годівлі риб.

Висівки – це залишки від переробки зерна на борошно, до складу яких входять зернові оболонки, зародки зерна та частина борошна. При виготовленні борошна високих сортів у висівках залишається біля 28% від маси зерна. Розрізняють грубі і тонкі висівки. Грубі містять менше борошнистих речовин і більше клітковини.

У кормовому відношенні найважливішими є пшеничні і житні висівки. Висівки від рештків зерна містять надлишок клітковини і застосовуються у годівлі з обмеженням.

Кормові мучки – побічні продукти, які одержують при виготовленні круп. До їх складу входять зернові оболонки, частинки зародків і ендодерму. Тому вони мають високу енергетичну поживність 1 кг (0,92-1,17 к.од.). найвищу протеїнову поживність 1 кг має горохова (205 г) і пшенична (155 г) мучка, найнижча – рисова (55 г) і гречана (67 г).

Борошняний пил утворюється при розмелюванні зерна на борошно у чистому вигляді рідко використовується для годівлі риб. Його якість залежить від ступеня забрудненості зерна землястими частинами. За цього колір пилу змінюється від сірого до майже чорного. Останній у годівлі риб не використовується. Сірий пил згодовують риbam у складі комбікормів.

Основною сировиною для виробництва крохмалю служить картопля і зерно кукурудзи. Відходом цього виробництва є м язга, яка складається з розтертих частинок сировини після вимивання з неї крохмалю. Тому вологість цього корму знаходиться у межах 90 - 92%, а енергетична поживність 1 кг картопляної і кукурудзяної м язги становить відповідно 0,11 і 0,20 к.од. за вмісту 1,0 і 17 г перетравного протеїну, 0,2 г кальцію і 0,5 г фосфору.

Глютен – висушені залишки у вигляді клейковини і частково крохмалю після переробки зерна на крохмаль. У ньому міститься 90-92% сухої речовини, 50-55% протеїну, 8-10% жиру, 8-10% клітковини і 20-25% БЕР. Енергетична поживність 1 кг глютену становить 1,25-1,30 к.од. за вмісту 450 г перетравного протеїну, 1,4 г кальцію і 7,0 г фосфору. Протеїн глютену містить повний набір незамінних амінокислот і як білкова добавка придатний для риб усіх видів. Він широко застосовується при виробництві комбікормів.

Пивна дробина – залишок подрібненого ячменю після приготування пива.

Пивні дріжджі – залишок після ферментації сусла і фільтрації пива, від світло- до темнокоричневого кольору із специфічним запахом. Вони містять 20% сухої речовини і відносяться до водянистих кормів.



## ТЕМА 10 КОРМОВІ ВІДХОДИ ОЛІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

*Мета завдання:* ознайомитися із хімічним складом, поживністю, вимогами галузевого стандарту до якості відходів олійноекстракційних виробництв.

Залишки олійного виробництва. До цієї групи концентрованих кормів відносять макуху, шрот та фосфатидний концентрат, які одержують при виробництві олії з насіння олійних культур, шляхом пресування або екстрагування розчинниками. У першому випадку одержують макуху, в другому—шрот. При використанні гідравлічних пресів макуха має форму плиток, а шнекових – “черепашок”, вміст жиру в ній відповідно становить 7-8 і 2,5-4,0%. У процесі шнекового пресування розмелене насіння нагрівають до температури 145-150°C, що на 30°C вища, ніж при використанні гідравлічних пресів. Така температура в поєднанні з високим тиском викликає денатурацію і зниження перетравності білків та доступності амінокислот для засвоєння їх у процесі живлення тварин.

При видаленні жиру з насіння олійних культур за допомогою жиророзчинників (гексан, бензин) вміст його в шроті становить до 1%. У такому разі насіння не нагрівають до високої температури і біологічна цінність протеїну шротів дещо вища, ніж макухи.

Макуха і шрот багаті на протеїн (30-40%) і вітаміни групи В, проте в них відсутні каротин і вітамін D. Кількість клітковини залежить від підготовки насіння. У макусі та шроті, одержаних із нелущеного насіння соняшнику, бавовнику, конопель та інших культур, міститься 15-20% клітковини, а з лущеного—4-7%.

Згодують макуху і шрот як у чистому вигляді, так і в суміші з іншими концентрованими кормами або в складі комбікормів. Макуху і шрот, у яких виявлено алколоїди, отруйні та наркотичні речовини, перед згодовуванням обробляють.

На основі органолептичної оцінки макуху і шрот поділяють на три категорії: доброякісні, підозрілі і недоброякісні.

Доброякісні макуха чи шрот мають бути свіжими, без сторонніх домішок, із характерними для даного виду кольором та запахом. Вологість не повинна перевищувати 10 %.

Підозрілі макуха і шрот містять домішки (металеві, мінеральні), мають затхлий запах, гіркуватий смак, частково уражені цвілью.

Недоброякісні макуха чи шрот містять велику кількість сторонніх домішок, загнивші, сильно уражені цвілью, мають гіркий смак.

Оцінюють макуху і шрот згідно з вимогами стандарту до їх якості.

**Таблиця 1 Вміст поживних речовин у макусі і шроті**

Корм	Поживність 1 кг, к.од.	Вміст перетравного протеїну в 1 кг, г	Хімічний склад, %				
			протеїн	жир	клітков ина	БЕР	зола
Соняшникові: макуха	1,08	324	39,2	10,2	13,0	22,5	6,3
шрот	1,03	386	40,5	3,1	13,7	25,5	6,4
Льняні: макуха	1,27	287	29,2	9,6	1,05	32,9	6,9
шрот	1,07	282	33,3	1,9	9,7	36,9	7,2
Соеві: макуха	1,35	393	38,5	7,6	4,8	30,7	5,5
шрот	1,21	400	40,0	2,0	6,4	31,9	5,1
Ріпjakові: макуха	1,17	262	33,0	9,0	13,2	26,4	7,0
шрот	1,00	318	38,3	2,3	12,0	31,0	7,7

**Таблиця 2 Вимоги стандартів до якості макухи і шротів (витяг)**

Вид	Міститься в абсолютно сухій речовині, %			
	Сирого протеїну не менше	Не більше		
		Сирого жиру	Сирої клітковини	Золи нерозчинної в 10% -й НСІ
Арахісова	52	6,5	5	0,2
Ляна	34	7,0	-	1,5
Соняшгткова	50	7,0	-	1,0
Ріпакова	37	7,2	-	1,5
Соева	39	8,0	9	1,5
Бавовняна (кормова, 1 і 2 сорту)	38	7,0	12	1,5
Шрот2,0				



## ТЕМА 11 КОРМИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

*Мета завдання:* ознайомитися з основними видами кормів тваринного походження, їх поживністю, вимогами стандарту до якості, різними способами їх підготовки до згодовування.

До кормів тваринного походження належать молоко і продукти його переробки (незбиране і збиране молоко, склотини, сироватка), відходи м'ясокомбінатів та боєнь (м'ясне, м'ясокісткове, кров'яне і кісткове борошно) та рибопереробних підприємств (рибне борошно та жир). Переважаючою речовиною майже всіх кормів тваринного походження є сирий протеїн, тому їх називають також тваринними білковими кормами. Протеїн кормів тваринного походження за невеликим винятком характеризується високою біологічною цінністю. У зв'язку з цим їх використовують як правило, для балансування раціонів за протеїном і незамінними амінокислотами. Особливістю хімічного складу цих кормів є також відсутність вуглеводів, за винятком лактози у молоці та відходах його переробки. Більшість кормів тваринного походження багаті на кальцій і засвоюваний фосфор. Крім того, вони містять вітамін В<sub>12</sub>, відсутній у рослинних кормах, що має важливе значення у забезпеченні потреби риб у цьому вітаміні.

Відходи м'ясо-переробної промисловості. Це продукти, які виготовляються з туш загиблих, мертвнонароджених і забитих тварин, а також боєнських відходів після відокремлення важкоперетравних частин (роги, шкіра, органи травлення). До них належать м'ясне, м'ясо-кісткове, кров'яне і пір'яне борошно, шквара і тваринний жир.

Сировина, яка нині переробляється на підприємствах м'ясної промисловості (утилізаційні заводи тощо) на 85 % складається з відходів і побічних продуктів боєн і лише 15 % з туш тварин. Найважливішою продукцією переробки відходів боєн і м'ясокомбінатів є *м'ясне і м'ясокісткове борошно*.

М'ясне і м'ясокісткове борошно є джерелами лізину, рибофлавіну, холіну, нікотинаміду і вітаміну В<sub>12</sub>. Разом з цим ці корми містять мало метіоніну і триптофану. Високий вміст кальцію і фосфору, що знаходяться у відносно оптимальному співвідношенні, а також натрію і деяких мікроелементів сприяє використанню м'ясного і м'ясокісткового борошна при балансуванні раціонів за цими речовинами.

*Кісткове борошно* виробляється на м'ясокомбінатах з кісток тварин. Воно являє собою порошок білого кольору з сіруватим відтінком. Містить близько 10 % води, 15-20 протеїну, 10-15 жиру, 50-60 % золи. Використовується для балансування раціонів за мінеральними елементами, насамперед за кальцієм.

*Кров'яне борошно* білковий корм, який виробляється з крові забитих тварин. Технологія його виготовлення передбачає коагуляцію крові при 105 С, після чого в декантаторі частину води відокремлюють, а залишок висушують, розмелюють і охолоджують. Внаслідок великої гігроскопічності кров'яне борошно можна зберігати тільки в закритій упаковці.

*Кормовий жир*. Являє собою суміш тваринних жирів (свинячого, баранячого і яловичого), які вилучаються на м'ясокомбінатах з кісток і при утилізації нехарчових туш тварин. Для забезпечення тривалого зберігання кормовий жир стабілізують антиоксидантами. Використовується як енергетична добавка до комбікормів. Норми введення становлять 5-10 % від маси комбікорму.

Відходи рибопереробної промисловості. Основним відходом переробки риби є *рибне борошно*. Це цінний білково-мінерально-вітамінний концентрат, сировиною для приготування якого є нехарчові сорти риби, її частини і рибні відходи, що залишаються при виготовленні рибних філе і консервів. Рибне борошно – це основне джерело протеїну в комбікормах для риб. Залежно від якості вихідної сировини в 1 кг рибного борошна міститься 0,9-1,5 к.од., 500-700 г перетравного протеїну, 20-80 г кальцію і 15-60 г фосфору. Відсутність клітковини забезпечує високу перетравність поживних речовин рибного борошна на рівні 80-90 %.

Головною поживною речовиною рибного борошна є сирий протеїн. За своєю біологічною цінністю він належить до найцінніших білків. Так, за вмістом сірковмісних амінокислот протеїн рибного переважає протеїн м'ясного борошна. Але його амінокислотний склад зазнає коливань залежно від вихідної сировини. Крім протеїну, рибне борошно містить також досить багато жиру (близько 12 %), який складається переважно з поліненасичених жирних кислот. Вміст останніх з одного боку відіграє важливу роль в забезпеченні потреби риб, а з іншого негативно впливає на якість борошна при зберіганні.



Вимоги до якості кормів тваринного походження. Використання кормів тваринного походження в годівлі риб допускається за умови їх відповідності кількісним і якісним показникам державних стандартів.

Корми промислового виробництва повинні бути розфасованими у мішки, на яких вказується назва виробника і його адресу. Кожна партія одержує сертифікат, в якому вказуються вміст протеїну, золи, жиру, вологість, поживність і дата виготовлення. При оцінці придатності кормів тваринного походження до згодовування враховується ряд показників.

*Колір.* М'ясне борошно в нормі являє собою жовто-сірий або коричневий порошок, кров'яне і м'ясокісткове коричневий, кісткове білий з сіруватим відтінком. Рибне борошно залежно від сорту може мати колір від світло-сірого до коричневого. Набуття тваринним борошном невластивого кольору (наприклад, чорно-коричневий у кров'яного борошна) може свідчити про порушення технології виготовлення або псування під час зберігання.

*Запах.* Корми тваринного походження мають специфічний запах, без ознак затхлого та гнильного. Наявність стороннього запаху є ознакою псування кормів тваринного походження.

*Бактеріологічні і біологічні дослідження.* Проводяться для визначення бактеріального обсіменіння кормів тваринного походження та виявлення в них патогенних видів мікроорганізмів. Корми, які не відповідають ветеринарно-санітарним вимогам, є непридатними до згодовування.

### Для записів

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ТЕМА 12 КОМБІКОРМИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЯКОСТІ

*Мета завдання:* ознайомитися із хімічним складом, поживністю, вимогами галузевого стандарту до якості комбікормів.

Комбіновані корми (комбікорми) це однорідні кормові суміші, до складу яких входить багато компонентів, підібраних з урахуванням науково обґрунтованих потреб тварин певного виду і віку в поживних речовинах для забезпечення повноцінного живлення.

Використання окремих кормів в годівлі може проводитися в обмеженому об'ємі, оскільки вони мають різний склад поживних речовин. Деякі корми придатні лише для вирівнювання вмісту білку або енергії в основному кормі.

Зерно злакових культур, що може використовуватися як основний корм для риб у силу своєї неповноцінності не може забезпечити навіть середню продуктивність тварин, згодовування його у чистому вигляді збиткове.

Доцільно використовувати збалансований за вмістом енергії і поживних речовин корм. Це завдання можна вирішити лише шляхом змішування окремих компонентів в результаті чого одержується комбікорм.

При змішуванні компонентів вони взаємно доповнюють один одного окремими елементами поживності і за відповідної комбінації досягається оптимальний рівень енергії, протеїну, амінокислот, мінеральних елементів та вітамінів для задоволення фізіологічних потреб організму.

Виробництво комбікормів і використання їх в годівлі риб має низку переваг перед іншими кормами:

1. В такому вигляді максимально використовуються поживні речовини і продуктивність тварин підвищується на 10–30% за рахунок ретельного балансування рецепту з використанням балансуєчих і регулюєчих добавок;
2. Однорідна суміш із кормів різної якості краще поїдається, ніж кожного з них окремо за рахунок чого підвищується конверсія корму;
2. Роздавання даного корму можна механізувати та автоматизувати;
3. Кормосуміші більш зручні для транспортування та зберігання;
4. Технологія приготування комбікормів не залежить від погодних умов.

Виробляти повноцінні комбікорми з використанням безлічі компонентів можливо лише на добре оснащених комбікормових заводах.

Багаторічний досвід функціонування комбікормових підприємств у ринкових умовах в багатьох країнах еволюційно супроводжувався формуванням певних організаційних структур для виробництва комбікормів: великі компанії, яким належить декілька комбікормових заводів і які виробляють повний спектр продукції (повнораціонні комбікорми для всіх видів та статевовікових груп тварин, комбікорми-концентрати, комбікорми-добавки, премікси, мікродобавки); комбікормові заводи інтегрованих компаній, які фактично обслуговують лише певне виробництво тваринницької продукції власної компанії (бройлерне виробництво, виробництво яєць, свинини тощо) (приклади таких інтегрованих компаній в Україні є); комбікормові заводи фермерських кооперативів (залежно від кількості і профілю господарств можуть мати різні об'єми виробництва та асортимент продукції); приватні комбікормові заводи різної потужності.

Кількість комбікормових підприємств, їх регіональне розташування та щільність, передусім, визначається ринковими умовами і законом попиту і пропозиції. Слід враховувати світові тенденції у розвитку даної галузі, які полягають у орієнтації виробників тваринницької продукції на власні комбікормові цехи. В результаті цього, навіть, у країнах з розвиненим тваринництвом, зменшується частка завантаженості великих комбікормових заводів, які реалізують переважно премікси та добавки.

Рецептуру комбікормів розробляють наукові установи на основі сучасних знань про живлення окремих видів і вікових груп риб та потреби їх у поживних речовинах.

Номер рецепта комбікорму після перших букв (ПК, КК, СК чи П) складається з двох чисел, з яких перше означає вид і групу виробничого призначення, а друге – порядковий номер рецепту для даної групи риб: (наприклад *ПК – 110 – 119 комбікорми для риб*).

В Україні виробляють комбікорми 4 видів: повнораціонні; комбікорми-концентрати; комбікорми-добавки; премікси.

Повнораціонні комбікорми збалансовані за всіма поживними речовинами залежно від групи риб. Призначені для повного забезпечення потреб риб у енергії, поживних та біологічно активних речовинах і згодуються як єдиний корм. До складу повнораціонних комбікормів

включають енергетичні, протеїнові, мінеральні, вітамінні, регулюючі добавки.

Комбікорми-добавки представлені білковими концентратами (БК), білково-вітамінними добавками (БВД), білково-вітамінно-мінеральними добавками (БВМД).

БВД і БВМД містять концентровані високо протеїнові корми (макуха і шрот, дріжджі, зерно бобових, рибне і м'ясо-кісткове борошно), а також препарати вітамінів, макро- і мікроелементів, антибіотики та інші біостимулятори.

Їх вводять до складу комбікормів, які виробляють на основі власного фуражного зерна.

Премікси це суміш біологічно активних речовин (вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, антиоксиданти, смакові та ароматичні добавки, пробіотики, фармакологічні препарати тощо) з наповнювачем, їх вводять до складу комбікормів, БВД, БВМД. Використання преміксів найбільш раціональний спосіб введення мікродобавок до складу кормосумішей, який забезпечує рівномірний розподіл компонентів у кормовій масі. Питома маса преміксу в складі повнораціонних комбікормів (0,2–3,5%) визначається, передусім, технічними характеристиками змішувачів.

Оцінюють комбікорми за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, ступенем помелу зерна, наявністю механічних домішок, вологістю, ураженістю комірниковими шкідниками, плісневими грибками, а також за поживністю та показниками їх безпеки відповідно до вимог діючих стандартів (ДСТУ, ГОСТ, ISO).

### Для записів

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ТЕМА 13 КОРМОВІ ДОБАВКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ГОДІВЛІ РИБ

*Мета завдання: ознайомитися з класифікацією кормових добавок, вимогами галузевого стандарту до їх якості.*

Кормовою добавкою є кормовий засіб, який застосовується для поліпшення поживної цінності основного корму.

Перелік кормових добавок нараховує десятки тисяч різноманітних кормових засобів, який постійно поповнюється. Але виробники повинні обов'язково демонструвати як ефективність, так і безпечність кормових добавок для тварин та людини. Лише після цього вони можуть розраховувати на одержання сертифікату, який дозволяє виробляти та продавати добавку.

Протеїнові добавки кормові засоби, які містять понад 20% протеїну або його еквіваленту. Одержують їх з тваринних, рослинних, мікробних джерел або шляхом промислового синтезу.

Додаткові джерела протеїну необхідні у раціонах практично всіх сільськогосподарських тварин. Особливі вимоги до кількості та якості протеїну висуваються при складанні раціонів для риб. Протеїнові добавки вище за ціною, ніж зерно злакових. У зв'язку з цим важливо застосовувати різні методи оптимізації протеїнового (амінокислотного) живлення риб з метою ефективного використання кормів.

Світовий досвід показує, що спрямоване застосування синтетичних амінокислот дає змогу: скоротити витрати дорогих білкових кормів; використовувати корми з менш повноцінними білками; за рахунок ретельного балансування амінокислотного складу раціону знижувати емісію азоту в довкілля з екскрементами; забезпечувати більш високі показники продуктивності та стан здоров'я тварин у результаті кращого використання азотистих сполук в організмі.

Комбінування амінокислот, що містяться у кормах з їх синтетичними препаратами нині широко застосовується в практиці годівлі риб.

Виробництво синтетичних амінокислот стосується, передусім, виробництва кристалічних його форм: L-лізину та DL-метіоніну, хоча налагоджено виробництво L-треоніну, L-триптофану та інших амінокислот. Застосування L-ізомерів амінокислот пов'язано з тим, що у цій формі знаходиться переважна більшість амінокислот в рослинних та тваринних протеїнах. Інші форми (D-ізомери) мають менший рівень

засвоєння в організмі або не засвоюються в організмі досліджуваних тварин зовсім.

Із макроелементів, необхідних для риб, лише натрій, хлор, кальцій та фосфор звичайно додаються в усі раціони. В окремих випадках додаються інші елементи магній, сірка, калій. Мінеральні добавки можуть вводитися окремо до складу комбікормів та кормосумішок або у вигляді мінеральних сумішок (блендів).

До природних джерел мінеральних добавок відносяться алюмосилікати, сапропель (озерний мул), травертини, яєчна шкаралупа та інші.

Вітамінні добавки. Концентрація вітамінів у кормах суттєво коливається залежно від виду рослин, технології заготівлі та зберігання. Тому нині спеціалісти із годівлі тварин застосовують вітамінні добавки, які є хімічно чистими джерелами та водяться у невеликих кількостях.

Мікровіт А кормовий. Мікрогранульована форма вітаміну А. В 1 г препарату міститься 325 тис ІО вітаміну. Більш ефективний препарат порівняно з масляною формою вітаміну А ретинол-ацетату.

У сучасних сухих стабілізованих препаратах вітамін захищений спеціальною матрицею (активність 500 тис ІО).

Гранувіт D<sub>3</sub>. Сухий стабілізований кормовий препарат вітаміну D (в 1 г 100 тис ІО вітаміну D<sub>3</sub>).

Капсувіт Е-25 кормовий. Мікрокапсульована форма вітаміну Е з вмістом в 1 г 250 мг токоферілацетату.

Вікасол. Джерело вітаміну К (в 1 г у середньому 520 мг вітаміну).

Тіамінбромід та тіамінхлорид (в 1 г препарату міститься в середньому 95 мг тіаміну).

Рибофлавін кормовий. В 1 г міститься близько 10 мг вітаміну B<sub>2</sub>, препарат є продуктом мікробіологічного синтезу.

Гранувіт B<sub>2</sub> кормовий. Мікрогранульований препарат рибофлавіну (в 1 г міститься 500 мг вітаміну B<sub>2</sub>).

Пантотенат кальцію (в 1 г міститься 450 мг вітаміну B<sub>3</sub>).

Нікотинамід (препарат містить до 99% нікотинової кислоти).

Піридоксину гідрохлорид. Порошкова форма, препарат містить до 99% вітаміну B<sub>6</sub>.

## ТЕМА 14 ГОДІВЛЯ КОРОПОВИХ РИБ

*Мета завдання:* *набути навичок визначення норми годівлі та техніки складання раціонів для коропових риб різних статевих-вікових груп.*

Виробництво товарної риби в умовах рибницьких господарств індустріального типу передбачає винятково високу концентрацію риби. Ця величина коливається в межах 200 - 300 екз/м<sup>2</sup>, що забезпечує отримання від 90 до 135 кг/м<sup>2</sup> товарної продукції. Функціонування більшості господарств індустріального типу пов'язане з використанням теплих скидних вод промислових підприємств чи енергогенеруючих виробництв. Очевидно, що в рибницьких господарствах такого типу значення природної їжі або кормових гідробіонтів у раціоні вирощуваних риб невелике. За цих умов практично вся вироблювана продукція має бути отримана за рахунок використання комбикормів. При цьому вимоги до якості штучних кормів значно підвищуються. Вони мають включати усі потрібні коропа компоненти і повністю компенсувати відсутність кормових гідробіонтів, які є найповноціннішою їжею, що забезпечує нормальне функціонування організму.

Вирощування рибопосадкового матеріалу. Для виробництва товарного коропа при вирощуванні його у саджалках і басейнах з використанням теплих вод потрібна велика кількість якісного рибопосадкового матеріалу, який отримують переважно із ставових рибницьких господарств. Однак іноді рибопосадковий матеріал вирощують в умовах замкнених систем, лотках, саджалках, басейнах та інших місткостях.

Для вирощування якісного рибопосадкового матеріалу в індустріальних умовах найбільш поширені стартові комбикорми відповідної рецептури, норми годівлі якими розроблено для різних вікових груп коропа.

Стартові комбикорми, призначені для підрощування личинок коропа і вирощування його мальків до маси 1 г, мають містити не менше 45 % протеїну, до 4 - 6 жиру, не більше 1 % сирової клітковини.

При вирощуванні цьоголіток коропа стартові комбикорми повинні містити протеїну не менше 38 %, жиру - 4-6, клітковини - не більше 8 %. Розмір часточок крупки для годівлі личинок має бути від 0,1 до 0,5 мм, для годівлі мальків - від 0,5 до 2,0 мм.

Наприкінці цього періоду, починаючи з маси 0,5 - 0,7 г, до стартового комбікорму слід додавати корм, який використовують для годівлі цьоголіток, що дасть змогу оптимізувати адаптацію мальків до умов подальшого вирощування.

За дотримання всіх перелічених вище вимог молодь коропа за 30 - 40 діб вирощування досягає маси 1 - 2 г при рівні виживання 60 %. Наведені нормативи годівлі личинок і мальків усереднені, тому іноді їх доводиться коригувати залежно від конкретних умов.

При підвощуванні личинок коропа у лотках поряд із стартовими комбікормами використовують живі корми (стадії артемії, веслоногих і гіллястовусих ракоподібних), які доцільно згодовувати у перші 2-3 доби у кількості 60 - 80 % маси личинок.

Вирощування цьоголіток є наступним етапом у технології виробництва рибопосадкового матеріалу. У цей період цьоголіткам рекомендують згодовувати комбікорм з вмістом протеїну не менше 38 %. При цьому слід враховувати масу риби і розмір крупки або гранул. Так, за маси молоді 1 - 10 г розмір крупки має становити 1,5 - 3,0 мм, за маси 10 - 50 г - 3,0 - 3,5 мм, а за маси понад 50 г - 3,5-4,7 мм.

Вирощування товарної продукції. При вирощуванні коропа у саджалках і басейнах до товарної маси як рибопосадковий матеріал можна використовувати цьоголіток або одноліток різного походження, їх можна виростити безпосередньо в умовах рибницьких господарств індустріального типу або отримати з повносистемних ставових тепловодних рибницьких підприємств.

Годівлю коропа при товарному вирощуванні слід розпочинати на наступний день після зариблення саджалок або басейнів, використовуючи рецепти комбікормів з вмістом протеїну не менше 30 %. Найефективніше вирощування товарного коропа забезпечується за концентрації розчиненого у воді кисню 5-8 мг/л і температури води 25 - 30 °С.

Кількість годівель упродовж доби за температури води 24 - 31 °С в умовах механізованого роздавання кормів має досягати 16-20 разів, тобто здійснюватись щогодини і навіть частіше. За температури води 19 - 23 °С кількість годівель скорочують до 11 - 12 разів на добу, а за температури води 14 - 18 °С – до 6-8 разів. Годівлю риби влітку потрібно розпочинати о 6 годин ранку і закінчувати о 21 – 22 годин вечора.

Годівля плідників коропа. Відомо, що для розвитку репродуктивної системи плідників коропа для самців потрібні кормові суміші з високим вмістом протеїну та фосфору і помірною кислотністю, а для самиць доцільно використовувати більш лужні корми з високим вмістом



вуглеводів. Встановлено, що потенційна плодючість вища у самиць, які одержують вуглеводний раціон, порівняно з особинами, які отримують менш властивий їхнім фізіологічним потребам протеїновий раціон. Крім того, у самиць, забезпечених вуглеводним раціоном, ікринки мають більшу індивідуальну масу.

Отже, найоптимальніші результати відтворення одержують підбором нерестових пар, де самиці отримують вуглеводний раціон, а самці - протеїновий.

Нормування годівлі плідників коропа здійснюють з урахуванням їх живої маси та періоду використання (переднерестовий і нерестовий) та температури води.

### Для записів

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ТЕМА 15 ГОДІВЛЯ ОСЕТРОВИХ РИБ

*Мета завдання: набути навичок визначення норми годівлі, складання та аналізу комбікормів для осетрових риб.*

Сучасне осетрівництво представлено марикультурою, в основу якої покладено технології, орієнтовані на штучне відтворення і вирощування життєстійкого рибопосадкового матеріалу з наступною його інтродукцією у природні прісноводні водойми, сполучені з морем. У солоних морських водах досить довго триває період нагулу осетрових, що визначається видовою належністю, відбувається їх статеве дозрівання, після чого плідники здійснюють нерестову міграцію, повторюючи життєвий цикл своїх батьків.

Поряд з класичною пасовищною марикультурою, яку в узагальненій і досить спрощеній формі наведено вище, останнім часом набуло поширення вирощування осетрових у саджалках, які розміщують у прибережній морській зоні. Така форма марикультури забезпечує отримання товарної продукції осетрових в умовах своєрідного "стійлового утримання", що передбачає використання кормів.

Певних успіхів сучасне рибництво досягло і в разі культивування осетрових у прісній воді з використанням різних штучних конструкцій для отримання товарної продукції, що також передбачає годівлю риби. Зростання інтересу до товарного осетрівництва зумовлено й певними успіхами у галузі гібридизації осетрових, що спонукало до пошуку оптимальних режимів годівлі і виробництва високоефективних кормів.

За характером живлення переважна більшість осетрових належить до мало агресивних тваринних риб і тільки окремі види є хижаками. У зв'язку з цим у годівлі осетрових очевидна доцільність використання природних кормових гідробіонтів, а штучні кормосуміші мають містити істотну частку інгредієнтів тваринного походження.

Незалежно від цільового призначення і наступного використання життєстійкої молоді осетрових, її вирощують, як правило, в умовах спеціалізованих рибницьких заводів, де техніка годівлі, корми і раціони змінюються залежно від методу отримання рибопосадкового матеріалу. При цьому найскладніші періоди у годівлі осетрових в умовах рибницьких заводів пов'язані з проходженням етапів раннього постембріогенезу.

На сучасних осетрових заводах споруджено спеціалізовані цехи, в яких вирощують живі корми, зокрема представників зоопланктону і зообентосу, з явним переважанням останніх в обсягах виробництва і годівлі.

Підрощування личинок осетрових у басейнах. Личинки осетрових підрощують у басейнах різних конструкцій, в які їх висаджують у віці 1 доба у кількості 25–35 шт/л.

Залежно від температури води через 7–15 діб личинки переходять з ендогенного на змішане живлення, цей період може тривати від 3 до 5 діб.

Саме з початкового моменту переходу молоді на зовнішнє живлення слід розпочинати інтенсивну годівлю. В період переходу личинок на змішане живлення як корм використовують подрібнені організми зообентосу і зоопланктону, іноді — деякі наземні безхребетні. Корми здебільшого вносять у басейни залежно від інтенсивності їх споживання. Проте існують і нормативи, дотримання яких забезпечує більші технологічність і контрольованість процесу годівлі.

У перші дні після переходу на зовнішнє живлення на 1 тис. личинок згодують за добу від 3 до 5 г дрібно посічених олігохет і невелику кількість дрібного зоопланктону. Годують личинок осетрових тричі на добу, розподіляючи добову норму корму на однакові частини. Поступово, з нарощуванням маси молоді, в її раціоні підвищують частку зоопланктону, найчастіше дафнії. Кожен з цих кормових організмів доповнює один одного: внаслідок споживання дафнії нормально розвиваються усі органи і системи личинок, внаслідок споживання олігохет забезпечується їх швидкий ріст.

Вирощування мальків у ставах. Підрощену в басейнах молодь осетрових пересаджують у вирощувальні стави площею 2–6 га, які мають бути відповідно підготовлені, тобто мати оптимальні екологічні умови утримання і живлення мальків. Основою їжі осетрових у ставах є личинки хірономід і гіллястовусі ракоподібні (дафнії, моїни, босміни), менше значення мають веслоногі ракоподібні (циклопи, діаптомуси) та личинки бабок, жуків, водяних клопів.

За сприятливих умов кормова база має характеризуватися такими величинами: біомаса зоопланктону – не менше 3 г/м<sup>3</sup>, біомаса зообентосу – не менше 5 г/м<sup>2</sup>. Для забезпечення такого рівня розвитку природної кормової бази особливу увагу слід приділяти удобренню і меліорації ставів. У ставах молодь осетрових інтенсивно живиться упродовж усього періоду вирощування, який зазвичай триває 25–30 діб. Молодь білуги та

осетра живиться з однаковою активністю як вдень, так і вночі, молодь пістряги – активніше вдень. Найвищий темп росту молоді осетрових зафіксовано за температури води 22–26 °С, концентрації розчиненого у воді кисню 6–8 мг/л та за достатньої кормової забезпеченості.

Вирощування молоді осетрових в умовах рибницьких заводів незалежно від методу триває до досягнення маси тіла 2–4 г, що визначається видовою належністю і регіональними особливостями, потребою забезпечення фізіологічної норми за визначальними критеріями. Це зумовлено тим, що молодь призначена для нагулу у природних водоймах, де формуються промислові і нерестові популяції досліджуваних цінних видів риб.

Штучні корми в разі вирощування осетрових з метою отримання товарної продукції починають використовувати на стадії змішаного живлення. Зовнішнім виявом переходу на змішане живлення є підіймання личинок у товщу води і зменшення об'єму жовткового мішура на 50 %, що є сигналом для початку годівлі.

Штучно виготовлені корми мають бути концентрованими і включати велику частку білка, особливо стартові корми.

**Таблиця 1 Поживність комбікормів для осетрових риб, %**

Показник	Маса риби, г		
	<0,1	0,1-0,3	>3,0
Сирий протеїн	45-50	40-45	35-40
Сирий жир	10-12	6-8	6-8
Сира клітковина	1-3	2-4	3-5
БЕР	10-15	15-20	25-30
Лізин	1,0-2,2	1,9-2,1	1,7-2,0
Метіонін	0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6
Триптофан	0,4-0,5	0,3-0,4	0,3-0,4
Обмінна енергія,	12-13	11-13	11-12
МДж/кг			

На основі визначених загальних потреб осетрових у поживних речовинах розроблено відповідні рецепти гранульованих комбікормів.

Поряд з продуктивною дією і фізіологічною повноцінністю корми мають бути доступними, що в умовах товарного осетрівництва лімітується співвідношенням маси тіла риб і лінійними розмірами згодовуваної крупки чи гранул. Практично розміри кормових часточок і

норму годівлі визначають за допомогою спеціальних таблиць. Для визначення розміру крупки або гранул керуються критеріями і матеріалами, наведеними у таблиці.

**Таблиця 2 Розмір крупки або гранул комбікормів осетрових риб**

Маса риби, г	Розмір крупки або гранул, мм	
	стартовий корм	продукційний корм
<0,2	0,4-0,6	-
0,2-1	0,6-1,0	-
1-3	1,0-1,5	-
3-10	-	1,5-2,5
10-30	-	1,0-3,5
30-50	-	3,5-4,5
>50	-	6,0-8,0

Крім сухих гранульованих комбікормів у товарному осетрівництві широко використовують пастоподібні кормосуміші, які готують на рибницьких підприємствах за відповідними рецептами безпосередньо перед згодуванням риби.

Для організації раціональної годівлі осетрових і забезпечення нормального їх росту слід керуватись відповідними добовими нормами, які для гранульованих комбікормів коливаються у межах 3–15, для пастоподібних – 6-30 % маси тіла риб.

Корми треба згодувати на спеціальних годівничках з піддоном або на кормових місцях чи відповідно підготовлених кормових ділянках. Пастоподібні кормосуміші рекомендують згодувати невеличкими грудками або намазувати на кормовий стіл. У процесі годівлі осетрових риб потрібно ретельно контролювати споживаність кормів, температурний і кисневий режими.

За дотримання технологічних нормативів на 1 кг приросту осетрових має бути витрачено 2-3 кг сухих гранульованих комбікормів або 4-6 кг пастоподібних кормосумішей.

#### Для записів

---



---



---



---

## ТЕМА 16 ГОДІВЛЯ КАНАЛЬНОГО СОМА ТА НЕТРАДИЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ РИБНИЦТВА

*Мета завдання: набути навичок визначення норми годівлі, складання та аналізу рецепту комбікормів для каналного сома, кефалі та вугрів.*

Одним з перспективних об'єктів сучасного тепловодного рибництва є каналний сомик. Його можна культивувати у ставах, озерах, водосховищах, але найдоцільніше інтенсивно вирощувати його у різних конструкціях сучасного індустріального рибництва.

Перший напрям орієнтований на використання природної кормової бази. Його можна розглядати як пасовищну аквакультуру, де каналний сомик є компонентом спрямовано формованої полікультури. Винятком є культивування каналного сомика у ставових умовах, де часом передбачається його годівля.

Другий напрям пов'язаний з індустріальним вирощуванням, що, власне, аналогічно стійловому утриманню у тваринництві, і широко впроваджене у сучасному рибництві. Результативність виробництва каналного сомика в разі товарного вирощування тісно пов'язана з годівлею. Загальновідомо, що різновікові особини одного виду потребують різних умов утримання, що повною мірою поширюється на рибу взагалі, і на розглядуваний об'єкт зокрема.

Добова норма годівлі каналного сомика тісно пов'язана з температурою води, й інші фізико-хімічні параметри мають відповідати показникам якості води. За відхилення від норми продуктивна дія корму знижуватиметься, а витрати корму на одиницю продукції зростатимуть. Під час вирощування цього літоку каналного сомика в умовах рибницьких господарств досить часто використовують пастоподібні кормосуміші, які виробляють безпосередньо у господарствах, керуючись при цьому потребами риби у поживних речовинах. Пастоподібні кормосуміші виготовляють з кормових засобів, основою яких є малоцінні і дрібні риби та відходи боєнь, перероблені на фарш. До них додають відсів комбікорму і 1—2 % вітамінно-мінерального преміксу. Отриману кормосуміш замішують на воді до пастоподібної маси і намазують на годівнички, які опускають у саджалку, басейн або став. Пастоподібними кормосумішами

канального сомика рекомендовано годувати залежно від термічного режиму 4–10 разів на добу.

Добовий раціон з пастоподібних кормосумішей залежить від маси тіла риби і за оптимальної температури води 25–31 °С за інших визначальних сприятливих факторів середовища для цьоголіток становить, % маси тіла: до 30 – для цьоголіток масою 0,1–5,0 г, до 20 – масою 5,1–15,0 г, до 10 – масою 15,1–20,0 г, до 5 – масою 20,1–30,0 г. За прохолодної і похмурої погоди харчова активність цьоголіток канального сомика дещо знижується. Це потрібно враховувати і відповідно знижувати добову даванку комбікорму.

За зимового утримання цьоголіток канального сомика у саджалках, які розміщують у водоймах-охолодниках, їх потрібно годувати, керуючись температурою води (табл.).

**Таблиця 1 Норма згодовування комбікормів для цьоголіток канального сомика**

	Добова норма, %	
	3,5	
	3,0	
	2,0	
	1,0	
	0,0	

Рибопосадковий матеріал канального сомика доцільно використовувати для зариблення спеціалізованих саджалок і басейнів. За цих умов щільність посадки досить висока, а втрати кормів мінімальні. Дволітки канального сомика досягають маси 500–600 г за витрат кормів до 2 кг на 1 кг приросту, що є добрим показником ефективності виробництва.

Для записів

---

---

---

---

---

---

---

---

## ТЕМА 17 МЕХАНІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ РИБ

*Мета завдання: ознайомитись із засобами механізації годівлі риб.*

З метою інтенсифікації виробництва, підвищення продуктивності праці при вирощуванні риби використовують різні механізми і технічні засоби. Впровадження засобів механізації поліпшує умови праці, збільшує результативність усіх ланок біотехнічних процесів, сприяє росту рибопродуктивності водойм та знижує собівартість рибопродукції. Одним з найбільш трудомістких і складних процесів у рибництві є годівля риби, яка включає не тільки роздавання комбікормів, а й їх транспортування, зберігання і, в разі потреби, приготування.

Приготування кормів. Для приготування тістоподібних кормів доцільно створити комплексні механізовані лінії, що складаються з механічної лопати ТМЛ-2М, норії НЦГ-10, вагів, дробарки УДК-1 (ДМ, ДМ-440У), гвинтового конвеєра ПШП-0,4, бункера-нагромаджувача з дозатором КРС-1,0, кормозмішувача 40А (С-12,0, КУТ-3,0А) та обладнання для подавання води. Якщо в тістоподібну кормосуміш потрібно додавати пасту із зелених рослин, додатково підключають подрібнювач-пастоприготувач "Волгарь-5" (ІКБ-1, ПК ВК-3, ПЗГ), другий бункер-нагромаджувач і другий гвинтовий конвеєр ПШП-0,4.

Для приготування брикетованих кормів у механізовану лінію як кінцеву ланку вводять прес ПТБ-2М. Одна така лінія може забезпечити потребу в кормах рибницького господарства площею 500 га.

Годівля риби. Для роздавання кормів застосовують різні агрегати, найчастіше системи "Катамаран". Серійно випускають кормороздавачі гранульованих і сипких кормів – КРЗ-1, СКР і АКУ різних модифікацій, тістоподібних кормів — 1507 і ІРД.

Для роздавання кормів залежно від площі водойми рекомендовано такі типи кормороздавачів: 15–30 га – КРЗ-1; 30–70 га – СКР-1,5; 70–100 га – СКР-3А, АКУ-2; понад 100 га – І-507, ІРД, СКР-3А, АКУ-2.

На ставах невеликої площі (до 10 га), що мають дамбу для проїзду, можна використовувати причіпні пересувні пневматичні кормороздавачі ПКР, які мають бункер об'ємом 1,5 м<sup>3</sup> і здатні за швидкості 5–8 км/год вносити з дамби корми на віддаль до 8 м від берегової лінії.

Розпочато серійний випуск нового типу універсальних пересувних кормороздавачів, змонтованих на рамі самохідного шасі Т-16М, які розроблені спеціальним дослідно-конструкторським бюро "Техрибвод". "ПД-0,6", Н17-ІКО призначені для дозованого роздавання гранульованого



корму в стави з берега. За дальності викидання від берегової лінії на 5 м, 1 кг порційного корму забезпечує площу кормової плями 1 м<sup>2</sup>.  
Кормороздавач

Н15-ІЛ2Ф-13 крім дозованого роздавання гранульованих кормів з продуктивністю 500 кг/год пресує і роздає тістоподібний корм з продуктивністю 700 кг/год.

Прогресивним напрямом у практиці годівлі риби є автоматизація за допомогою застосування автоматичних годівниць різних конструкцій. Це універсальні кормороздавачі з біонічною схемою управління, тобто корм видається малими порціями на своєрідну вимогу риби.

Освоєно випуск автогодівниць типу "Рефлекс" різних типорозмірів. Для обслуговування саджалкових ліній розроблено одномятникову автогодівницю Рефлекс-Т-1500 з місткістю бункера 50 кг. Їх обслуговує тракторний кормоавантажувач РГК-700, який здійснює 2–3-разове завантаження автогодівниць в день.

В умовах, коли у господарстві здійснюється вирощування молоді цінних промислових видів риб до життєстійких стадій, виникає потреба застосування вискоєфективних стартових кормів, які мають досить високу вартість. З метою раціонального використання останніх при експлуатації басейнових і лоткових ліній доцільно використовувати вібраційні кормороздавачі проєктів СДКБ "Техрибвод", які забезпечують різке зниження втрат і підвищують продуктивну дію стартових кормів, одночасно задовольняючи біологічні потреби риби і вирішуючи проблему скорочення ручної праці завдяки механізації процесу.

Для вирощувальних ставів використовують багатомятникові універсальні автогодівниці з місткістю бункера 50–300 кг. Однак найкраще зарекомендувала себе плавуча автогодівниця на нагульних водоймах. Встановлення її на катамарани дає змогу рівномірно розміщувати корми по акваторії водойми і якісніше годувати дворічок коропа. Автогодівницю Рефлекс-Т-1500 (випускають такої самої модифікації з місткістю бункерів 1000–3000 кг) встановлюють на глибині 1,2–1,3 м з розрахунку одна на 10 га або, точніше, на 20 т риби при облові (рис.16.7). Обслуговують плавучі автогодівниці за допомогою кормоавантажувачів ОМ-91 і АКР-1.

Термін окупності автогодівниці становить 1–8 міс, значно (в 1,5–2 рази) знижуються витрати корму, в середньому економиться 14–15 т гранульованих кормів.

Нормальне й ефективне застосування машин і механізмів у процесі годівлі риби можливе лише за умов відповідної підготовки водних угідь. У зв'язку з цим не можна обійти питання, пов'язане з надмірним розвитком

вищої водної рослинності, особливо жорсткої, напівзануреної. Бурхливий розвиток очерету, комишу, рогозу призводить не тільки до різкого скорочення площі водного дзеркала, а й істотно перешкоджає раціональному використанню кормів за умов механізації годівлі.

У боротьбі з надмірним розвитком жорстких макрофітів добре зарекомендували себе очеретокосарки різних модифікацій. При цьому слід дотримуватись таких умов: перше скошування проводити до або на початку цвітіння, якомога ближче до коріння, повторне — по молодих пагонах. Скошену рослинність потрібно видаляти з водойми, оскільки вона, загнившись, погіршить кисневий режим.

### **Для записів**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ТЕМА 18 ОРГАНІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ РИБ

*Мета завдання: ознайомитись з організацією годівлі риби на ставових рибдільницях.*

Знання екології та біології виду, особливостей його живлення у природному середовищі дає змогу знайти оптимальні рішення щодо розробки рецептури кормів, які б відповідали видоспецифічним особливостям об'єкта культивування з урахуванням вікових аспектів і технологій виробництва. Водночас потрібно мати інформацію для вирішення практичних питань годівлі риби, що важливо у повсякденній роботі.

У зв'язку з тим, що головним об'єктом тепловодних рибницьких господарств є короп, організаційні питання, безпосередньо пов'язані з годівлею, доцільно висвітлити на його прикладі.

Роботи щодо годівлі риби у ставовому рибницькому господарстві покладаються безпосередньо на бригаду робітників, закріплених за конкретними ставами відповідних категорій. Робочим місцем робітника бригади є фактична площа ставу (водне дзеркало і ложе водойми), відповідний майданчик на березі або дамбі, кормоцех, складські приміщення для зберігання кормів.

Технологічний ланцюг з годівлі першочергово передбачає отримання кормів зі складу, у приміщенні якого виконують такі робочі операції: тарування, зважування і навантажування на транспорт. За технологічних умов зберігання кормів безпосередньо на ставах у спеціальних місткостях баштового типу перевантажування кормів у засоби роздавання виконують самопливом. Кількість використовуваних кормів на практиці визначають об'ємним методом за допомогою відповідних місткостей (відра, бункери, кошики, мішки), які мають сталий об'єм.

Для годівлі риби застосовують гранульовані, сипкі та тістоподібні корми. При цьому тістоподібні кормосуміші готують безпосередньо перед згодовуванням риби вручну, за допомогою кормозмішувачів або у кормороздавачах. Цей процес передбачає виконання певних робочих операцій: підготовка кормових компонентів, зволоження, перемішування, іноді додавання стимуляторів і медикаментів.

Згодовувати корми риби можна за допомогою спеціалізованих кормороздавачів, з моторного чи веслового човна, з берегової лінії. В разі використання для годівлі риби моторного або веслового човна до

виконання цієї операції слід залучати двох робітників, у разі використання спеціалізованих кормороздавачів - одного.

Для виконання робіт, пов'язаних з годівлею риби, має бути забезпечена наявність відповідного інвентаря: лопат, совків, кошиків, відер, носилок. На жаль, у годівлі риби досить поширена ручна праця, але існують і системи механізмів, які дають змогу частково механізувати цей процес. При цьому широке впровадження отримали вантажно-розвантажувальні пристрої різних типів (гвинтові, ковшові, скребкові, стрічкові). Чинні норми передбачають певний час на запуск і опробування агрегатів на холостому ході, час на технічне обслуговування і заправлення паливом упродовж робочої зміни.

Приготування тістоподібних кормів. Годівля риби передбачає використання кормів, які перебувають у тістоподібному стані, що потребує виконання певних технологічних операцій за визначеними нормами часу і виробітку.

Приготування тістоподібних кормів вручну передбачає виконання таких послідовних операцій: завантаження сухого корму в човен або спеціальну місткість, внесення у сухий корм потрібних домішок чи компонентів, ретельне перемішування сухої маси, заливання водою і повторне перемішування.

Приготування тістоподібних кормів кормозмішувачем виконують з дотриманням таких послідовних операцій: завантаження сухого корму у бункер кормозмішувача, подача у бункер води і потрібних домішок.

Приготування тістоподібних кормів і обслуговування кормозмішувачів різних конструкцій потребує від робітника відповідної кваліфікації, яку можна отримати після спеціальної підготовки. Тістоподібні корми перевантажують у транспортні засоби або у засоби роздавання кормів для наступного згодовування риби.

Механізоване згодовування кормів. На великих нагульних і вирощувальних ставах, малих водосховищах різного цільового призначення і походження, водоймах-охолодниках теплових і атомних електростанцій, теплоелектроцентралей і промислових підприємств, де застосовують годівлю риби, в абсолютній більшості корми роздають механізовано за визначеними нормами часу і виробітку.

Ці роботи передбачають таку технологічну схему: підготовка і технічне обслуговування кормороздавача, навантаження корму в бункер кормороздавача, змивання струменем води решток корму з навантажувального майданчика після тарування, згодовування корму по кормових місцях або кормових доріжках, перевірка ефективності

споживання кормів рибою, повернення до місця завантаження. Після завершення робіт кормороздавач слід ретельно вимити і пришвартувати в установленому місці.

Створення кормових місць. Річище рибогосподарських водойм здебільшого не відповідає оптимальним умовам годівлі риби. Хвилястий рельєф поверхні дна, замулення і зарослість певних ділянок, потребують підготовки спеціальних кормових місць для раціонального використання згодовуваних кормів. У зв'язку з цим широко розповсюдили кормові столики, які влаштовують на ставах і водосховищах і на які задають корми. Закріплення столика передбачає використання палей, попередньо забитих у ґрунт.

Для виконання цих робіт на практиці потрібно взяти палі і кормові столики, піднести або підвезти їх на човні до визначеного місця, забити палі і прикріпити до них кормовий столик. У процесі експлуатації кормові столики поступово забруднюються, що потребує проведення відповідного їх обслуговування, насамперед очищення від решток корму. Для цього столик потрібно зняти з кормового місця, перевезти його на берег, очистити, промити, просушити і повернути на попереднє місце.

Організація спеціальних кормових місць, облаштованих кормовими столиками, дає змогу чітко контролювати споживаність кормів, запобігати їх перевитраті, забезпечує збереження якісних параметрів умов існування риб за рахунок значного скорочення вмісту органічних речовин, джерелом яких є штучні корми, що розкладаються.

Влаштування кормових столиків за усіх їх переваг потребує певних витрат, що не завжди виправдано. У зв'язку з цим практикують улаштування кормових місць безпосередньо на річищі водойм шляхом забивання кілків як орієнтирів для робітника, який годує рибу.

За значних обсягів виробництва з використанням систем машин і механізмів на великих нагульних ставах готують спеціальні кормові місця шляхом попереднього планування та ущільнення ґрунту, що сприяє поліпшенню умов годівлі і забезпечує зменшення втрат кормів.

### Для записів

---

---

---

---

## ЛІТЕРАТУРА

1. Брудастова М. А. «Краткий справочник по рыбоводству» М.: Московский рабочий, 1984. – 224 с.
2. «Годівля риб». Зошит для викон. лаб. робіт. І.І.Ібатуллін та ін. К., 2012.– 100 с.
3. Дорохов С. М. «Прудовое рыбоводство». М.: Высшая школа, 1981 – 240 с.
4. «Інтенсивне рибництво». За ред. Галасуна П.Г. К.: Урожай, 1979. – 112 с.
5. Катосонов В.Я. «Селекция рыб с основами генетики». М.: Агропромиздат, 1991. – 208 с.
6. Мартышев Ф.Г. «Прудовое рыбоводство». Высшая школа, 1973. – 198 с.
7. “Методика дослідної справи у рибництві. Методичний посібник М.Ю.Євтушенко, П.Г. Шевченко. К., 2005. – 44 с.
8. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. «Рыбоводство». М.: «Мир», 2004. – 458 с.
9. “Технології вирощування і годівлі об’єктів аквакультури півдня Росії” За ред. Андрющенко А.І. К., 2006. – 212 с.
- 10.Товстик В.Ф. “Рибництво” К.: Навч. посіб. Х., 2004. – 272 с.
- 11.Шерман І.М. “Годівля риб“ К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.
- 12.Шерман І.М. “Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб” К.: Вища освіта, 2002. – 128 с.

## ДОДАТКИ

### 1. Хімічний склад кормів, %

Корм	Суша речовина	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР	Зола
Зерно						
Кукурудза	85,0	9,3	4,2	3,8	66,1	1,6
Пшениця	85,0	14,2	1,8	2,8	64,3	1,9
Ячмінь	85,0	11,3	2,2	4,9	64,0	2,6
Овес	85,0	10,8	4,0	9,7	57,9	3,6
Горох	85,0	21,8	1,9	5,4	53,0	2,9
Соя	85,0	31,9	14,6	7,0	26,3	5,2
Люпин	87,0	36,8	4,7	10,2	32,1	3,2
Відходи борошномельного виробництва						
Висівки пшеничні	85,0	15,1	4,1	8,8	52,4	4,6
житні	85,0	15,3	3,4	8,0	53,7	3,6
Відходи олійноекстракційного виробництва						
Макуха лляна	90,0	33,8	10,2	9,5	29,8	6,7
ріпакова	90,0	32,8	8,7	11,3	30,9	6,3
соєва	90,0	41,8	7,4	5,4	28,9	6,3
соняшникова	90,0	40,5	7,7	12,9	22,1	6,8
Шрот лляний	90,0	34,0	1,7	9,6	38,7	6,0
ріпаковий	90,0	37,8	2,2	11,8	30,5	7,7
соєвий	90,0	43,9	2,7	6,2	30,7	6,5
соняшковий	90,0	42,9	3,7	14,4	22,3	6,7
Відходи цукрового і бродильного виробництв						
Жом свіжий	11,2	1,2	0,3	3,3	5,6	0,8
сухий	86,8	7,7	0,5	19,0	55,3	4,3
кислий	13,4	1,5	0,3	3,7	6,6	1,3
Меляса кормова	80,0	6,0	-	-	66,2	7,8
Барда хлібна свіжа	10,0	2,3	0,1	1,5	5,6	0,5
Дріжджі кормові свіжі	15,5	2,3	0,1	-	12,2	0,9
М'язга картопляна	9,5	0,2	0,1	0,7	7,7	0,8
Корми тваринного походження						
Молоко незбиране	13,0	3,6	3,7	-	5,0	0,7
збиране	9,0	3,6	0,1	-	4,6	0,7
Сироватка	5,9	0,9	0,1	-	4,2	0,7
М'ясо-кісткове борошно	90,0	41,1	10,8	-	4,3	32,8
Рибне борошно	90,0	57,1	2,3	-	4,5	25,1

## 2. Хімічний склад природних кормів для риби

Об'єкт	Вода, %	В сухій речовині, %			
		сирий протеїн	сирий жир	Вуглеводи (БЕР+клітковина)	сира зола
<b>Безхребетні прісних водойм (водосховища, річки, озера)</b>					
Зоопланктон	89,2	69,4	12,4	2,0	14,3
Коловертки	91,4	63,5	11,5	18,2	6,8
Гіллястовусі ракоподібні	90,8	56,5	11,1	14,0	18,3
Веслоносі ракоподібні	88,1	62,9	16,2	12,3	8,6
Гамаруси	79,2	48,7	7,7	15,6	28,0
Личинки комах	80,3	67,5	13,6	12,6	5,9
Личинки хірономід	87,2	56,2	32,0	2,3	9,0
Черви	86,4	70,6	12,2	10,2	7,0
Молюски	74,9	41,9	7,7	6,4	44,0
<b>Безхребетні морських вод</b>					
Зоопланктон	85,1	64,7	6,2	22,3	6,3
Гіллястовусі ракоподібні	93,2	58,0	8,5	22,1	11,4
Гіллястовусі ракоподібні	90,1	64,4	7,6	15,2	10,2
Науплії	89,0	63,0	22,0	-	9,0
Донні безхребетні (мідії, криветки, поліхети)	82,4	48,0	11,5	27,0	12,6
Морські паразити	77,5	55,2	8,4	13,4	22,9
<b>Риби</b>					
Молодь риби (лящ, плотва, укля, окунь)	84,5	55,6	30,7	2,0	12,3
Йорж	77,2	70,0	16,6	2,6	12,8
Цьоголітка коропа	75,0	53,6	28,8	8,0	9,6
Цьоголітка райдужної форелі	74,9	55,0	28,3	8,0	8,7
<b>Водорості</b>					
Фітопланктон (переважно діатомові водорості)	89,6	34,7	7,0	15,6	43,1
Зелені водорості (протокові)	94,7	46,0	14,0	32,0	8,0
Синьозелені водорості	95,3	40,0	8,0	41,0	11,0
<b>Макрофіти</b>					
Ряска	30,0	19,0	2,2	57,6 (16,4)	21,2
Осока	64,7	15,0	3,4	74,0 (25,5)	7,6
Рдест	88,9	6,3	1,8	53,2 (32,4)	38,7



Детрит					
- із річкового зоопланктону	90,0	28,7	7,0	24,9	39,9
- із ряски	81,2	18,8	2,1	57,6	17,6
- із дна річки	72,1	6,3	-	6,9	87,0
– із високо-заторфованого озера	-	17,5	11,2	8,8	-
– із фітопланктону по мірі					
розкладання					
03.08	76,1	37,5	2,3	40,8	19,3
22.08	78,7	39,6	3,5	41,6	15,2
06.09	74,0	40,6	3,6	41,9	13,9
18.09	75,5	5,3	0,3	56,2	37,2

\* клітковина вказана в дужках

### 3. Енергетична цінність поживних речовин кормів для риб (у обмінній енергії)

Корм	У % до загальної енергії			Енергія 100 г сухої речовини	
	Енергія білка	Енергія жиру	Енергія вуглеводів	ккал	кДж
Зоопланктон	60,6	36,0	3,4	398,8	1671,0
Зообентос	61,8	34,5	3,7	334,2	1400,3
Риби	50,0	48,5	1,5	466,3	1953,8
Мікрводорості	59,0	26,1	14,9	297,6	1246,9
Макрофіти	30,6	11,7	57,7	170,0	716,1
Детрит	56,4	20,7	22,9	127,8	535,5
Наземна рослинність (трава, зерно, плоди, коренеплоди)	15,6	10,7	73,7	386,6	1620,0

\* Енергетична цінність наземної рослинності розрахована з використанням таких коефіцієнтів: 1 г білка та вуглеводів – 16,75 (4,0), жиру – 37,68 (9,0) кДж (ккал).