

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

*Кафедра іхтіології та зоології*

# **ДЕКОРАТИВНА АКВАКУЛЬТУРА**

**Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура”**

**Біла Церква**

**2022**

Рекомендовано до друку  
методичною комісією  
університету  
(Протокол № 3 від 28.11.2022 р.)

**Укладачі:** Гриневич Н.Є., доктор. вет. наук, професор;  
Трофимчук А.М., канд. с.-г. наук, доцент;  
Слюсаренко А.О., канд. вет. наук, доцент;  
Хом'як О.А., канд. с.-г. наук, доцент;  
Присяжнюк Н.М., канд. вет. наук, доцент;  
Осадча Ю.В., асистент;  
Жарчинська В.С., асистент.

**Декоративна аквакультура:** методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та аквакультура” / Н.Є. Гриневич, А.М. Трофимчук, А.О. Слюсаренко, О.А. Хом'як, Н.М. Присяжнюк, Ю.В. Осадча, В.С. Жарчинська. Біла Церква, 2022. 68 с.

**Рецензент:**

**Куновський Ю.В.** канд. с.-г. наук, доцент кафедри аквакультури та прикладної гідробіології Білоцерківського НАУ.

## ВСТУП

Декоративна аквакультура як вибіркова освітня компонента підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачає комплексне уявлення утримання гідробіонтів (риби, безхребетні) та рослин у штучно створених (акваріумних) умовах.

Один з головних аспектів декоративної аквакультури – підтримка екосистеми, яка розвивається у водному середовищі. Частиною декоративної аквакультури є акваріумістика. Створення збалансованої системи потребує специфічних знань щодо морфології та фізіології об'єктів декоративної аквакультури, підтримання оптимальних гідрохімічних показників, сумісності представників декоративної фауни, технічного обладнання, особливостей годівлі, профілактики захворювань, тощо.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ДЕКОРАТИВНУ АКВАКУЛЬТУРУ

### Практичне заняття №1

**Тема: Вступ. Техніка безпеки. Академічна доброчесність. Типи та призначення акваріумів**

**Мета:** Ознайомитися з типами та призначенням акваріумів

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, фото матеріали

**Завдання:** Навчитися розрізняти типи акваріумів

**Акваріум** (лат. *Aquarium* – водойма) – це тип віварію, призначеного для утримання та розмноження водних організмів. У побуті акваріумом називають скляну посудину, призначену для утримання в домашніх умовах тропічних рослин, безхребетних та риб.

Якщо розглядати класифікацію акваріумів по конструкції і технології виготовлення, то існують **безкаркасні**, **каркасні** та **безшовні** види.

**Безкаркасні** (рис. 1) – обмежені в розмірах, виготовляються з органічного скла. Безкаркасні (клесні) акваріуми на нинішній день є найбільш розповсюдженими. Їхня конструкція передбачає просте склеювання стінок за допомогою відповідних клеїв. Мають високу надійність, максимально прозорі. Мають більш легку вагу і не вимагають масивної підставки. Виключають вплив шкідливих домішок і металу.

Акваріуми з органічного скла є хімічно нейтральними, отже – більш пристосованими для утримання та розведення вибагливих рослин, безхребетних та риб. Органічне скло (найчастіше – поліметилметакрилат) також є значно прозорішим за загально-доступне силікатне, але створення таких акваріумів обмежене високою вартістю скла та розчинників для його склеювання.

Компоненти силікатного скла з часом розчиняються у воді, змінюючи її хіміко-фізичні властивості. Крім того, таке скло є менш прозорим за органічне, але є значно доступнішим, доступними є також і клеї для його склеювання.



Рис. 1. Безкаркасний акваріум (за URL:

<https://exoticzoo.com.ua/image/cache/catalog/akvariumi/akvarium-500x500.jpg>)

**Каркасні** (рис. 2) – одні із найдавніших і примітивних конструкцій домашнього акваріума, суть якої полягає у створенні металічного або пластмасового кутникового каркаса у вигляді прямокутного паралелепіпеда, в грані якого вклеювалось скло. Умовою подібних акваріумів є постійна наявність в них води, інакше можуть стати непридатними. Така конструкція акваріуму була популярною впродовж ХІХ-ХХ століть, сьогодні від них відмовились. Потреба у створенні каркаса для акваріума була пов'язана із відсутністю міцних, достатньо еластичних клеїв, які б витримували тиск води, а шви, виконані ними, не тріскалися б. Іншою стороною питання була нетоксичність таких клеїв для риб та їх інертність до дії агресивного водного середовища акваріума. Для вклеювання «вікон» використовувались спеціальні замазки, які часом виготовлялись за участю токсичних свинцевих та цинкових компонентів.



Рис. 2. Каркасний акваріум (за URL: <https://intellect-profstroy.com/wp-content/uploads/2019/07/b4948e07ebe30ff29ac94091723e531c-313x250.jpg>)

**Безшовні** (рис. 3) – акваріуми округлої форми зі скла, акрилу, оргскла. Можуть мати вигнуту форму. Виготовляються шляхом видування сферичної ємності зі скла фабричним методом. Кулясті скляні акваріуми досить розповсюджені у практиці утримання золотих рибок і лабіринтових риб таких як півники, гурами чи лялілуси. Суцільні акваріуми можуть бути з плоским дном або на ніжці у вигляді склянки для вина. Вони є малоприсадибними для утримання риб та рослин. До позитивних якостей таких акваріумів відноситься непротікання, висока прозорість і теплова ізоляція води.



Рис. 3. Безшовний акваріум (за URL: <https://zooera.com.ua/image/cache/catalog/product/fish/akvarium-kruglyy-priroda-800x800.jpeg>)

Домашній акваріум призначений для любительського утримання водних організмів. Здебільшого, під терміном «домашній акваріум» розуміють саме прісноводний тропічний акваріум призначений для утримання тропічних рибок та рослин.

За **призначенням** акваріуми поділяють на:

**Декоративні** – для благоустрою інтер'єру житлового приміщення або офісу;

**Промислові** – утримання живої риби або ракоподібних, яких використовують для харчових потреб (у магазинах і ресторанах);

**Професійні або спеціальні** – для наукових експериментів, промислового розведення та вирощування декоративних риб і рослин.

Необхідними умовами існування в акваріумі водних організмів є достатня насиченість води киснем, відповідні температура й освітленість, сольовий склад води, що відповідає типу акваріуму. Для дотримання цих умов використовують спеціальні обладнання: аератори, фільтри, освітлювальні прилади, обігрівачі з терморегулятором, термометри.

Для збагачення води киснем в акваріумі висаджують зелені рослини.

Спеціальні акваріуми діляться на: нерестові, інкубатори, селекційні, карантинно – лікувальні, культиватори, виросні.

**Нерестовий акваріум** (рис. 4) призначений для розмноження риб. Розміри цього акваріума повинні відповідати виду риб. Якщо, наприклад для розведення використовують гупії, що містилися в 20-ти літровому акваріумі, тоді нерестовий акваріум повинен мати той же обсяг – 20 літрів

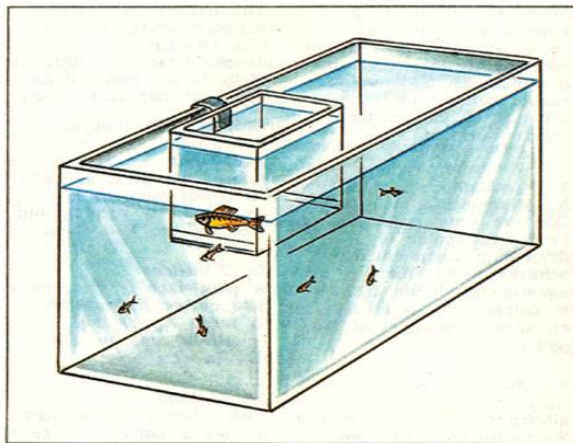


Рис. 4. Нерестовий акваріум (за URL: <https://aquariuma.net/akvariumyi/akvarium-dlya-neresta.html>)

**Інкубатори** – додаткові ємкості, необхідні для розвитку ікри і личинок акваріумних мешканців. Їх місткість коливається від 0,5 до 25 літрів. Мінімальний об'єм необхідний для коропазубих риб, що відкладають ікру в торф; максимальний – для інкубації ікри дискусів, залишених батьками.

**Виросний акваріум** застосовується для розведення риб. Краще якщо такий акваріум буде мати висоту, меншу за ширину. Низький рівень води забезпечує відмінне надходження кисню, а це в свою чергу, дозволяє щільно заселити акваріум великою кількістю молоді. Бажаний їх розмір – 150x45x60 см.

**Карантинно-лікувальний акваріум** (рис. 5) служить для карантинного утримання і адаптації нових мешканців акваріума, а також їх лікування. Головні умови: простір, гігієнічність, мінімум стресів, постійний контроль якості води.



Рис. 5. Карантинно-лікувальний акваріум (за URL:

<https://www.akvabluz.ru/info/2017/02/11/karantinnyj-akvarium-osnovnye-pravila/>)

**Культиватори** забезпечують масове вирощування кормових об'єктів: інфузорій, водоростей, рачків, коловерток і т. п. Головні умови їх вирощування: велика площа, ретельний підбір субстрату та поживного середовища.

**Селекційні** акваріуми призначені для селекційної роботи: виведення нових порід та поліпшення існуючих. Такими акваріумами обзаводяться справжні профі і в них вони займаються розведенням екзотичних видів риб.

**Види та форми декоративних акваріумів.** Декоративні акваріуми мають різноманітні форми: циліндричні, шестикутні, трикутні, сферичні і традиційні прямокутні. Існують ще настінні акваріуми з похилим переднім склом і трикутними бічними гранями, названі акваріумами-картинами, а також панорамні акваріуми з вигнутим склом. Форма і розміри акваріума сильно різняться і залежать від мети їх використання.

**Стандартний (прямокутний) акваріум** (рис. 6) – традиційний і найпоширеніший вид домашніх водойм. Даний тип акваріумів володіє однією незаперечною перевагою – він не сприяє спотворенню картини внутрішнього оформлення. В ньому повністю відсутній ефект заломлення світла, який характерний для круглих, багатограних або циліндричних ємностей. Саме тому прямокутні акваріуми є кращими у разі, якщо власники хочуть спостерігати за життям риб, стежити за їх пересуваннями, а не просто встановити в інтер'єрі яскравий аксесуар. Як правило, ширина такого акваріуму дорівнює висоті, а довжина в два рази більше ширини. Бажано, щоб ширина не перевищувала півметра, інакше встановити в інтер'єрі яскравий аксесуар через найлегшу каламуть або невдало продуману посадку рослин буде погано видно мешканців посудини.

Пропорції акваріумів визначають передбачуваним вибором мешканців, внутрішнім оформленням, естетичним сприйняттям. Різновидом стандартного акваріуму є сплюснені акваріуми (корита), акваріуми-ширми (вузькі акваріуми невеликої ширини), акваріуми-вежі.



Рис. 6. Стандартний (прямокутний) акваріум (за URL: <http://inter-sklo.com.ua/index.php/aquariums/standard-aquariums>)

У акваріумі-«кориті» (рис. 7) можна вирощувати молодь або використовувати його як видовий і декоративний. Ширина такого акваріуму рівна половині довжини, а висота – одну третину довжини. У таких акваріумах легко досягти потрібних умов освітленості, газового режиму. Через добре насичення води киснем, акваріум можна щільно заселити навіть при невеликому об'ємі, що робить його незамінним у маленьких і заставлених квартирах.



Рис. 7. Акваріум-«корито» (за URL: [https://aquamir63.ru/publ/akvarium ot a do ja/akvarium s chego nachat/vybor i ustanovka akvariuma/25-1-0-72](https://aquamir63.ru/publ/akvarium%20ot%20a%20do%20ja/akvarium%20s%20chego%20nachat/vybor%20i%20ustanovka%20akvariuma/25-1-0-72))

**Акваріум – ширма** (рис. 8) має високу декоративність, оскільки риби в ньому будуть добре проглядатися через малу ширину ( $1/3$  довжини), тоді як висота складає половину довжини. У них добре тримати великі і високі рослини, а водна каламуть не впливає на видимість. Але такі акваріуми мають невелику площу поверхні води, тому в нижній частині буде мало кисню, що потребує потужної аерації, і як наслідок, це буде некомфортно для риб. Вибираючи прямокутний акваріум нестандартного розміру, варто звернути увагу на певні складнощі, які можуть виникнути в його експлуатації. Так, вузькі акваріуми складно і незручно обслуговувати, високі повинні бути виготовлені з товстого скла, що в значній мірі збільшує загальну вартість виробу. У високому акваріумі важко обслуговувати дно, тому живі рослини в них садять досить рідко, в зв'язку з чим доводиться обходитися штучними. Класичний прямокутний акваріум ідеально підходить для заповнення меблевих відкритих полиць, стінових прорізів, порожніх ніш. Сучасні виробники пропонують вироби як невеликого



розміру, так і багатотонні ємності, для яких можна підібрати відповідні інтер'єру кришки і підставки – це може бути пластик, масив дерева, метал, будь-який інший матеріал.



Рис. 8. Акваріум-ширма (за URL: <https://www.akvabluz.ru/portfolio/2018/05/30/akvarium-shirma-integrirovannaya-v-interer-pomeshe/>)

**Декоративний акваріум** (рис. 9) найбільш простий в реалізації. В ньому представлена складна біологічна система, що поєднує в собі рибки, рослини та різні елементи декору.



Рис. 9. Декоративний акваріум (за URL: <https://irecommend.ru/sites/default/files/product-images/124091/ALYrojLn0a9uBZQ8ZCQLA.jpg> )

**Колекційний акваріум** (рис. 10) в ньому представлені рибки тільки одного виду або роду, що дозволяє спостерігати за популяцією, взаємовідносинами.



Рис. 10. Колекційний акваріум (за URL: <https://helpmasterservice.com.ua/wp-content/uploads/kak-chasto-nado-chasto-chistit-akvarium.jpg>)

**Географічний акваріум** (рис. 11) в якому створені умови притаманні певному географічному регіону. Підбір рослин і риб проводиться тільки з одного регіону, оформлення декорацій підкреслює місцевий колорит.



Рис. 11. Географічний акваріум (за URL: [https://akvakamni.com/image/catalog/stati/biotopnuy\\_akvarium/biotop-\(1\).jpg](https://akvakamni.com/image/catalog/stati/biotopnuy_akvarium/biotop-(1).jpg))

**“Голландський” акваріум** (рис. 12) в якому перевага надається акваріумним рослинам. А в деяких з них риби взагалі не утримуються. Значну увагу в обладнанні такого акваріума приділяється освітленню.



Рис. 12. “Голландський” акваріум (за URL: <https://irecommend.ru/sites/default/files/product-images/124091/ALYrojLn0a9uBZQ8ZCQLA.jpg>)

### **Запитання для самоконтролю**

1. Що таке акваріум?
2. Які є типи акваріумів за призначенням?
3. Який тип акваріума найпростіший?
4. За складом води акваріуми поділяються?
5. Який тип акваріума найпоширеніший?

### **Практичне заняття №2**

#### **Тема: Виготовлення акваріумів**

**Мета:** Здобути теоретичні та практичні навички по виготовленню акваріумів

**Матеріали та обладнання:** Схематичний акваріумний комплекс, лекційний матеріал, література

**Завдання:** Навчитися виготовляти власноруч акваріум

Якщо вам необхідний акваріум нестандартної форми, розміру чи кольору, його можна виготовити власноруч. Особливу увагу у виборі скла потрібно

приділити його сорту. Сорти починаються з вищого М1 та закінчуються М8, тобто чим вищий сорт тим вища його якість. Але для акваріумів не рекомендується брати скло нижче М3. Наприклад звичайне вітряне скло відмінно підійде для простого домашнього акваріума. Це скло можна придбати в будь якій скляній майстерні, але обов'язково перевірте, щоб не було подряпин та бульбашок. Необхідно визначитися з товщиною необхідного скла, робиться це за допомогою спеціальної таблиці (таблиця 1). Але для початку потрібно визначитися з майбутніми габаритами акваріума.

Таблиця 1

### Параметри скла для створення акваріуму

Висота, см	Довжина, см							
	50	60	70	80	90	100	110	120
30	5мм	5мм	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм*	6мм**
35	5мм	5мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм*	6мм**	8мм*
40	5мм	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм**	8мм*	8мм**
45	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм*	6мм**	8мм**	8мм**
50	6мм	6мм	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	8мм**	8мм**
55	6мм*	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	8мм**	8мм**	8мм**
60	6мм	6мм*	8мм*	8мм*	8мм*	10мм*	10мм*	10мм**
65	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	10мм*	10мм**	10мм**	10мм**
70	8мм	8мм	10мм*	10мм*	10мм*	10мм*	10мм**	10мм**
75	8мм	10мм*	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	12мм**	12мм**
80	8мм	10мм*	10мм*	10мм*	12мм*	12мм**	12мм**	12мм**
85	10мм	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм**
90	10мм	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм**	15мм**
95	12мм	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм**	15мм**
100	12мм	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм*	15мм**	19мм**

Примітка\*- з ребрами жорсткості, \*\* - з ребрами та стяжками

Бажані довжину, висоту і ширину підбираємо, орієнтуючись на необхідний обсяг акваріума (з розрахунку, що обсяг прямокутної судини дорівнює  $V = l \cdot a \cdot h$ , де  $l$  – довжини,  $a$  – ширина,  $h$  – висота водойми).

**Ребра жорсткості** – це смужки скла для зміцнення стінок акваріума, щоб уникнути їх прогинають під тиском води. Вони мають ту ж товщину, що й самі стінки акваріума, довжина дорівнює внутрішньої довжині акваріума, ширина 2-5 см. У судинах довше 50 см ребра жорсткості обов'язкові (хоча їх можна клеювати і в менших акваріумах). Вклеюються вони перпендикулярно лицьовому і бічним скельцям з боку лицьового і заднього скла, на відстані 2-3 см від верху.

Крім додання міцності наявність ребер жорсткості має й інші корисні властивості. По-перше, на нього зручно укласти покривне скло, по-друге, воно полегшує перенесення. При довжині акваріума більше 1,5 метрів додатково до ребер жорсткості необхідні і стяжки. Це смужки скла тієї ж товщини і ширини, що і ребра жорсткості. Їх підклеюють до ребер жорсткості знизу або у дна. Ширина кожної стяжки 3-5 см.

**Порізка скла.** Не рекомендовано розкроювати скло самим, щоб не травмуватись і не завдавати собі лишнього клопоту. Адже порізка скла уже, як

правило входить у вартість скла, а у досвідченого скляра це вийде набагато краще, тому, що в майстерні ріжуть скло за допомогою спеціального верстата: так розміри виходять більш точними, а зрізи більш якісними, що в свою чергу впливає на зручність склеювання і на акуратність зовнішнього вигляду. До того ж, у деяких майстернях надається сервіс – обробка кромки скла. Це важливий момент безпеки.

**Клей.** Найкраще склеювати стінки – силіконовим клеєм. Тут головне – переконатися, що:

- Герметик – 100% силікон;
- Придатний для акваріумів. Ознайомтеся з інформацією на тюбіку. Врахуйте, що є спеціальні протигрибкові герметики, які згубні для живих організмів! Будьте уважні! Визначившись з маркою, вирішимо, якого кольору брати герметик. Бувають чорні, білі й безбарвні.

- чорні – з ними потрібна більша чіткість кордонів; виглядає краще у великих акваріумах (від 100 л);

- безбарвні – менше видно огріхи склеювання; універсальні;

- білі – слід пов'язувати з дизайном приміщення.

Клей з тюбіка видавити дуже складно, тому для зручності слід придбати спеціальний «пістолет» для видавлювання.

**Склеювання акваріума.** Для виготовлення акваріума вам також знадобляться: м'який точильний камінь; шприц 20-ти кубовий; серветки; леза; знежирювач. Існує два основних способи склеювання акваріумів: стінки на дно; стінки навколо дна.

**Виготовлення акваріуму без каркасу** з органічного скла. Розміри плексигласових акваріумів можуть бути різні: від декількох літрів до тонни і більше. Відповідно вибирається і товщина органічного скла. Для ємності в 20-30 л підходить скло товщиною 3 мм, 100 л – 4 мм, до 200 л – 6 мм, до 300 л – 8 мм, до 600 л – 10 мм, до 1000 – більше 10 мм. Добре підігнані листи органічного скла склеюються дихлоретаном, хлороформом або полімеризацією саме тверднуть пластмаси типів «АСТТ» або «Стадонт», які використовуються в стоматологічній практиці. Однак пам'ятайте, що ці органічні розчинники токсичні, і з ними слід працювати в добре провітрюваних приміщеннях. Крім того, вони легко спалахують, і їх потрібно зберігати подалі від джерел вогню. Для додання міцності в невеликих акваріумах (до 200 л) приклеюються прямокутні брусочки з квадратним перетином. У верхній частині приклеюється рамка (ребро жорсткості) шириною 20-30 мм (для невеликих акваріумів) або 50 мм (для великих). При довжині акваріума більше 1000 мм передня і задня стінки з'єднуються стяжкою шириною 30-50 мм. У задньої стінки в рамці можна просвердлити отвори для установки терморегулятора, обігрівачів, фільтра і аератора.

**Ще є два інших способи склейки:** склеювані частини відразу після змащення стягуються шурупами, загвинчуються в заздалегідь підготовлені гнізда. Склеювані частини зсередини по жолобу кута обробляються пастоподібною масою, яка, застигаючи, зрощує стінки шляхом кополімеризації. Існує спосіб, при якому передня стінка, дно і задня стінка виготовляються з

одного шматка органічного скла, зігнутого під прямим кутом. Для згинання плексигласу використовують спеціальне пристосування. У керамічну трубку або трубку з вогнетривкого скла поміщають нагрівальний елемент від електроплитки. Трубку накладають на місця майбутніх згинів скла і підключають до електромережі, виконуючи всі правила техніки безпеки. Скло нагрівають до розм'якшення, після чого згинають під прямим кутом. Бічні стікла, підігнані по місцю, вклеюються. Для зміцнення конструкція скріплюється гвинтами. Шви заливають масою, приготовленої з плексигласу стружки на зазначених розчинниках.

Можна склеїти акваріум і з рівних, а не гнутих шматків плексигласу. Великі ємності також потрібно скріплювати болтами і т.п. Виготовлений таким чином акваріум висушують протягом 48 годин, потім заливають воду. Через дві доби воду виливають. Акваріум готовий до заселення.

Недоліком акваріума з плексигласу є легкість, з якою пошкоджуються поверхні при неакуратному поводженні. Металеві скребки для зняття водоростей не підходять. Їх замінюють пристосуванням, в якому лезо замінено гумовою присоскою. Можна використовувати для чищення скла м'які пластикові мочалки, пучок капронових ниток або пластикову кришку для консервації. При пошкодженні поверхні органічне скло втрачає прозорість. У цьому випадку може допомогти шліфування за допомогою повстяного кола з електроприводом, на який нанесений шар шліфувальної пасти.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Назвіть типи акваріумів?
2. Які показники враховують при виборі товщини скла?
3. Назвіть матеріали з яких виготовляють акваріуми?
4. Які є способи клеєння акваріумів?
5. Які використовують клеї для склеювання акваріумів?

### **Практичне заняття №3**

#### **Тема: Водопідготовка прісноводних та морських акваріумів**

**Мета:** Ознайомитися зі способами водопідготовки

**Матеріали та обладнання:** акваріум, вода, методички, література

**Завдання:** Навчитися розрізняти водопідготовку для різних типів акваріумів

Вода в акваріумі – це середовище для життя збалансованого угруповання водоростей, риб, молюсків. Залежно від складу вода сприяє розвитку життєвих процесів або гальмує їх. Чиста вода не має кольору, має нейтральний запах і смак. До основних показників якості води в акваріумістиці відносять : кислотність (РН), карбонатну (тимчасову) жорсткість (КН), постійну жорсткість (ОН), концентрацію кисню та вуглекислого газу, наявність аміаку/амонію( $\text{КН}_3/\text{КН}_4$ -),

нітритів ( $\text{Ж}_2^-$ ) та нітратів ( $\text{Ж}_3^-$ ). Для раслинних акваріумів суттєве значення мають ще й фосфати ( $\text{PO}_4^-$ ).

Речовини, розчинені в ній, надають воді кольору, прозорості й запаху, а також значення жорсткості (ОН) й показника активної реакції води рН. Для домашнього акваріума підійде чиста, прозора, водопровідна вода з ОН 5-20, карбонатною жорсткістю КН 2-15, рН 6,5-7,5. Перш ніж заливати воду в акваріум, її потрібно або відстояти 2-3 дні, або обробити кондиціонерами, щоб позбавитися від надмірного вмісту повітря та хлору.

Найважливішим фактором в акваріумістиці є контроль значення показника рН. Даний показник свідчить про ступінь концентрації в воді гідроокислів і іонів водню. Простіше кажучи, кисла вода, нейтральна або лужна.

В житті декоративних рибок і водоростей кислотно-лужний баланс відіграє значну роль. Даний баланс, який ввів у науковий обіг датський хімік Серенсен ще в 1909 році, має шкалу від 0 до 14. Якщо його рівень дорівнює 7, то це означає, що вода нейтральна, якщо менше 7 і до 0 - кисла, а коли шкала зсувається вправо (від 7 до 14 одиниць), то це означає, що вода має лужну реакцію.

Фахівці стверджують (і це перевірено на практиці), що майже всі декоративні риби і акваріумна рослинність можуть існувати, якщо рівень кислотно-лужного балансу знаходиться в діапазоні від 5 до 10 одиниць. При самому незначному виході за вказані межі в ту чи іншу сторону загибель гідробіонтів неминуча. Однак для комфортного проживання рибок цей діапазон значно звужується - від 6 до 8 одиниць по шкалі Серенсена.

Акваріум – це ціла система, де все взаємопов'язано: риби і рослини, ґрунт і освітлення, температура і робота спеціального обладнання. В результаті процесів життєдіяльності водне середовище може змінювати свої властивості найчастіше в бік закисання. Якщо цей процес йде повільно, то риби і рослинність можуть пристосуватися до незначних змін балансу. Коли зміни різкі, смертність майже неминуча.

При високій кислотності води риби неспокійні, рухаються стрибками, намагаються вистрибнути з води, у них розкладаються плавники.

Знизити рН води можна, додавши у водне середовища трохи звичайної харчової соди, яка гасить кислоту. Нормальна доза становить 5 г порошку на 100 літрів. Хороший спосіб, якщо врахувати, що навіть її передозування не підвищить рівень даного показник вище 8 одиниць. Можна також додавати в акваріум солі натрію і калію (гідрофосфат цих речовин) в такій же пропорції.

Якщо ж рівень рН потрібно підвищити, то можна скористатися одним з трьох способів. По-перше, додати біфосфат натрію. По-друге, всипати в воду акваріума невелика кількість коричневого торфу. По-третє, використовувати на вибір оцтову, сульфатну або фосфорну кислоту.

Щоб визначити рівень рН у акваріумі, можна використовувати лакмусові папірці і реактиви, які змінюють свій колір залежно від того середовища, яке переважає в акваріумі.

Під жорсткістю мають на увазі сукупність фізичних та хімічних властивостей води, що мотивовані наявністю у ній розчинених солей лужноземельних металів: кальцію та магнію (Ca, Mg). Якщо масова частка цих

солей у воді значна, то вона називається жорсткою, а якщо мала – м'якою або середньо-жорсткою.

Жорсткість води визначається як постійна – некарбонатна жорсткість, та тимчасова – карбонатна.

**Карбонатна жорсткість** (тимчасова) викликана вмістом гідрокарбонатів магнію та кальцію ( $Mg(HCO_3)_2$ ,  $Ca(HCO_3)_2$ ). Ці сполуки нетривалі і при кип'ятінні легко випадають в осад, звідки виникло поняття тимчасового вмісту їх у воді.

**Некарбонатна жорсткість** (постійна) пов'язана з вмістом тривалих хімічних сполук: хлоридів і сульфатів магнію і кальцію. При кип'ятінні вони не випадають в осад, залишаються в воді.

**Загальна твердість** води являє собою суму тимчасової та постійної твердості. Тимчасову твердість можна усунути кип'ятінням, а постійну – дистиляцією, електролізом, хімічними реакціями або зворотним осмосом. Воду, у якій міститься значна кількість солей, називають жорсткою (твердою); а воду, у якій добре розчиняється мило – м'якою. Таку властивість має дощова, дистильована й осмосна вода.

Значення жорсткості води в житті мешканців акваріума досить суттєве: солі магнію і кальцію приймають участь у побудові скелету, сприяють нормальній життєдіяльності і розвитку статевої системи риб; у моллюсків і ракоподібних вони забезпечують твердість раковини і панцира а у рослин – впливають на ріст і розвиток.

У акваріумі жорсткість води підвищується внаслідок її постійного випаровування, а також при переході кальцію у воду з ґрунту. Для пом'якшення води можна використовувати такі рослини, як роголисник або елодея.

Знизити жорсткість води також можна з допомогою виморожування. Воду наливають в низький таз і ставлять на мороз або в морозильник. Після того, як вода наполовину висоти посудини замерзне, пробивають лід, воду виливають, а лід розтоплюють. Після кип'ятіння води в емальованому посуді, її охолоджують і зливають 2/3 верхні шари, у яких жорсткість буде понижена.

Для підвищення жорсткості у воду можна додати невеликі шматочки старого вапняку, крейди, таблетки глюконату кальцію або підмішати в ґрунт товчений черепашняк.

В акваріумістиці жорсткість води вимірюють у градусах. Найширше розповсюдження здобула німецька шкала градусів жорсткості, де  $1^\circ\text{СН}$  відповідає концентрації 10 мг/л СаО. Значення жорсткості для води: дуже м'яка вода – від 0 до 4 градусів; м'яка вода – 5-8; середньо-жорстка вода – 9-12; жорсткувата вода – 13-18; жорстка вода – 19-30; дуже жорстка вода – від 30 та вище.

Жорсткість водопровідної води, залежно від регіону, різна й може коливатися від 5 до 30 градусів. Жорсткість води в акваріумі повинна бути в певних межах, зазвичай у діапазоні 3-15 градусів.

Існує декілька методів визначення жорсткості: хімічний метод – з допомогою реагенту – Трилону-Б; використання тест-смужок; з допомогою господарського мила. Третій спосіб найдоступніший і найпростіший у домашніх

умовах, мило важко розчиняється в твердій воді і дає піну при надлишку солей кальцію і магнію.

Кисень в акваріумній воді життєво необхідний практично для всіх гідробіонтів. Дуже багато видів акваріумних рибок вимогливі до хімічного складу води, вірніше до головного його показником – рівню кисню. Кисень, розчинений в акваріумній воді, грає ключову роль в життєдіяльності гідрофітів і гідробіонтів. Кількість споживаного кисню залежить від їх фізіологічних особливостей: деякі рибки спокійно можуть жити в бідній киснем воді, а деякі відчують найменший перепад рівня кисню.

Для вимірювання розчиненого кисню в акваріумах можна застосовувати портативний оксиметр. Вміст кисню у воді повинен становити від 5 мг/л (вранці) та 8-10 мг/л (увечері). При менших значеннях у риб починається кисневе голодання.

Концентрація кисню, розчиненого у воді, перебуває в прямій залежності від заселеності акваріума, його глибини, площі водної поверхні, режиму освітленості, температури води та деяких інших чинників.

Чим тепліша вода, тим менше в ній кисню, і навпаки. Підвищена температура прискорює метаболічні процеси в риб, унаслідок чого їхня потреба в кисні підвищується.

Величезну роль у підтриманні нормального кисневого режиму в акваріумі відіграють водні рослини. У великих акваріумах, які добре засаджені рослинами й містять відносно невелику кількість риб, можливе самозабезпечення киснем, оскільки він у достатній кількості утворюється в результаті фотосинтезу. Улітку тривалість світлового дня дає змогу рослинам у достатній кількості продукувати кисень. Проте надмірна рослинність може викликати нічний дефіцит кисню, оскільки рослини вночі самі споживають кисень і виділяють вуглекислий газ.

Узимку інтенсивність природного освітлення акваріума невелика. Кількість кисню, що виділяється рослинами, стає недостатньою для дихання риб. Тому в акваріумній практиці широко застосовують різноманітні освітлювачі й аерацію води, тобто її збагачення киснем за допомогою продування атмосферного повітря.

На кількість розчиненого у воді кисню впливає вміст у ній органічних речовин - екскрементів риб, невикористаний корм, продукти життєдіяльності молюсків й інших організмів.

Значення аерації води акваріума, яка проводиться за допомогою спеціальних компресорів, що продувають крізь неї повітря з розпилувачів, полягає не тільки в насиченні води киснем. Аерація сприяє вирівнюванню температури в акваріумі на всі рівнях, особливо якщо вода штучно підігривається, усуває різкі перепади температури води як по горизонталі, так і по вертикалі.

Установлюючи розпилувач, варто пам'ятати, що чим дрібніші бульбашки з нього йтимуть, тим більше вони наситять воду киснем. Велику роль відіграє матеріал розпилувача (краще брати титанові) та його площа. Використовувати варто важкі розпилувачі, бо вони тримаються на місці під дією своєї ваги й не потребують додаткових кріплень.



Головним джерелом живлення рослин є вуглекислий газ. У природних водоймах рослини використовують газ, розчинений у воді, який утворюється внаслідок дихання риб та рослин, окислення мінералів та інших хімічних процесів. За рахунок значного обсягу води концентрація вуглекислого газу в природних водоймах є досить сталою.

Акваріум є штучною екосистемою, співвідношення живих організмів до об'єму води в ньому далеке від природного. Як наслідок, акваріумні рослини в денний час швидко споживають з води весь розчинений вуглекислий газ, що призводить до їх подальшого вуглецевого голодування та різких коливань параметрів води.

При дефіциті вуглекислого газу ріст акваріумних рослин може дуже сповільнитися або зовсім припинитися. З іншого боку, при надлишку вуглекислоти в акваріумній воді риби починають задихатися.

В акваріумі з достатньою, але невеликою кількістю риб потрібні параметри води зазвичай устанавлюються самі собою. Щоб у подальшому вони не відхилялися від норми, треба не переогодовувати рибу, регулярно й не рідше ніж раз на два тижні змінювати приблизно чверть або третину об'єму води. І цього справді буде достатньо. Риби в процесі своєї життєдіяльності виділяють достатню кількість вуглекислоти, нітратів і фосфатів. Зі свого боку, рослини забезпечують риб достатньою кількістю кисню.

Азот в оптимальних концентраціях не має негативного впливу на гідробіонтів, за винятком перенасичення ним води у результаті застосування водяних насосів, які створюють високий тиск. В даному випадку у риб іноді виникає захворювання, при якому азот у вигляді пухирців газу накопичується у крові і викликає закупорку судин.

Живучи в ґрунті і губці акваріумного фільтра бактерії, перетворюють аміак у нітрити. Нітрити переробляються бактеріями в нітрати. Поява в воді аміаку і іонів амонію є свідченням того, що в ній йде процес нітрифікації. Цей термін означає, що органічні речовини розкладаються під впливом гетеротрофних бактерій. Навіть невисокий вміст аміаку в воді негативно позначається на зябровому апараті риб.

Допустима концентрація амонійних іонів у воді, де живуть акваріумні риби – 0-2 мг/л. Для нітритів характерна менша токсичність, проте при концентрації 10-20 мг/л риби отруються і загинуть.

Нітритів в акваріумній воді не повинно бути більше 0,2 мг/л. Бактерії діють на нітрити і окислюють їх в нітрати. Допустимою концентрацією нітритів в акваріумі вважається 0,5 мг/л. Особливу небезпеку її різке підвищення представляє в період нересту рибок.

За складом води акваріуми поділяють на:

**Прісноводний.** Акваріуми з прісною водою рекомендуються любителям без особливого досвіду. Вони прості в експлуатації, не вимагають великих фінансових витрат. Як випливає з назви, в таких резервуарах міститься звичайна вода, така ж, як в озерах, ставках та в річках.

**Морські акваріуми.** Вони вкрай чутливі до будь-яких змін. Усі параметри – кислотність, солоність, температура, жорсткість, лужність, вміст кальцію –

повинні бути строго дотримані у певних діапазонах (таблиця 2). Будь-які відхилення від норми критичні для мешканців морського акваріуму. Це пов'язано з тим, що їх зариблення вимагає значних фінансових вкладень, до того ж необхідна покупка більшої частини обладнання. Вода в них солоні. Незалежно від розміру, в них можна зустріти підводну флору та тварин, яких більше не можна побачити в жодному іншому акваріумі. Вони набагато дорожчі в установці та обслуговуванні, а живуть в них організми, набагато більш чутливі до змін життєвих параметрів, ніж прісноводні. Морський акваріум повинен бути обладнаний біологічним фільтром, скімером, ареометром, обігрівачем, приладами освітлення, термометром і помпою. В таких місткостях найчастіше зустрічаються живі камені – уламки вапнякових скель, на яких живуть різні безхребетні. Також необхідні відповідні хімічні препарати, сольові суміші та тести для вимірювання параметрів води, що дозволяють створити природний біотоп.

Таблиця 2

### Оптимальні показники якості води

Показники	Прісний акваріум	Морський акваріум
Температура	24-28	24-28
pH водневий показник	6,5-8,2	7,9-8,5
КН карбонатна жорсткість (°dKH)	5-12	7-10
GH Загальна жорсткість (°dGH)	8-20	-
NH <sub>4</sub> /NH <sub>3</sub> Амоній (ml/l)	<0,25	<0,25
NO <sub>3</sub> Нітрати (ml/l)	<50	0-20
NO <sub>2</sub> Нітрити(ml/l)	<0,1	0
PO <sub>4</sub> Фосфати (ml/l)	<1,0	<0,1
Cu Мідь (ml/l)	0-0,3*	0-0,3*
O <sub>2</sub> Кисень (ml/l)	5-8	5-8
Fe Залізо (ml/l)	0,05-0,2	0,002-0,05
CO <sub>2</sub> Вуглекислота (ml/l)	15-60	0,4-0,5
Ca Кальцій (ml/l)	-	400-440
Mg Магній (ml/l)	-	1200-1400

Норма заміни води в акваріумі один раз у 8-14 днів. Бажано використовувати воду підготовлену, але найчастіше вода береться з водогону. Бажано перевірити її технічні характеристики (рН, жорсткість, рівень вмісту хлору, орених мінералів). Воду з водопроводу краще відстояти декілька діб, і вже після цього долити в акваріум. Але воду потрібно вливати дуже обережно, щоб вона по мінімуму наситилася атмосферним повітрям (це визначається по бульбашках, що утворюються на стінках акваріума). Завеликий вміст атмосферних газів у воді може спричинити в риб важке захворювання – газову емболію. Ззовні вона виявляється у здутті живота, порушенні координації. Може мати летальні наслідки. Чим частіше і малими об'ємами ви підмінюєте воду, тим природніше це для акваріумної біосистеми.

### Запитання для самоконтролю

1. Як поділяють акваріуми за складом води?
2. В яких межах в акваріумі має бути рН?
3. Яка буває жорсткість води та в яких одиницях вимірюється?
4. Назвіть правила підміни води в акваріумі?
5. Назвіть основні вимоги до морських акваріумів?

## Практичне заняття №4

### Тема: Технічне обладнання акваріумів

**Мета:** Навчитися розрізняти види технічного обладнання для акваріумів

**Матеріали та обладнання:** акваріум, фільтри, водонагрівачі, аератори

**Завдання:** Засвоїти поданий матеріал та навчитися застосовувати його на практиці

Осад органічних речовин, розкладаючись, призводить до надмірного вмісту в воді амонію, нітритів, аміаку, що в підсумку потягне за собою загибель гідробіонтів. Для чисто рослинних акваріумів більш важлива циркуляція води, при тому рівномірна в усіх його ділянках, це сприяє кругообігу поживних речовин, що утворюються в процесі фотосинтезу самими рослинами. Тому фільтр більшою мірою потрібен для забезпечення стабільної циркуляції води.

При виборі фільтра необхідно відштовхуватися від об'єму акваріума, кількості та різновидів мешканців, як риб, так і рослин.

Сучасні акваріуми обладнують фільтрацією води, освітленням, обігрівом та насичують киснем. Тому розглянемо це все більш детально.

**Фільтри.** Осад органічних речовин, розкладаючись, призводить до надмірного вмісту в воді амонію, нітритів, аміаку, що в підсумку потягне за собою загибель гідробіонтів. Для чисто рослинних акваріумів більш важлива циркуляція води, при тому рівномірна в усіх його ділянках, це сприяє кругообігу поживних речовин, що утворюються в процесі фотосинтезу самими рослинами. Тому фільтр більшою мірою потрібен для забезпечення стабільної циркуляції води. При виборі фільтра необхідно відштовхуватися від об'єму акваріума, кількості та різновидів мешканців, як риб, так і рослин.

Фільтри діляться на три типи: **донний, внутрішній та зовнішній.**

**Донний фільтр** (рис. 13) встановлюють на, або всередині ґрунту. Фільтрація здійснюється методом створення руху води всередині ґрунту. Це впливає на розмноження корисної мікрофлори, але ефективність залежить від того, наскільки добре ґрунт дренується. У злежаному ґрунті циркуляція води буде погана, а це призведе до накопичення продуктів розпаду і утворення отруйних газів. Так само треба бути готовим до того, що промивати наповнювач, використаний в фільтрі, доведеться не рідше двох або трьох разів на рік, а при його розташуванні це досить клопітно.



Рис. 13. Донний фільтр (за URL: <https://pets2.me/bok/1653-donnyy-filtr-dlya-akvariuma-kak-rabotaet-mozhno-li-sdelat-svoimi-rukami.html>)

**Внутрішній фільтр** (рис. 14) кріпиться на внутрішній стінці акваріума. Досить простий в експлуатації. Це розпилювач, який поміщений всередину поролонової оболонки і розташований біля дна. Очищується просто. Поролон знімається, промивається і надівається назад. Робити все потрібно акуратно без різких рухів, щоб все накопичене не розпливлося назад по воді. Для нормального функціонування фільтрів потрібна регулярна очистка. Внутрішніх фільтрів це стосується в першу чергу тому, що їх дія полягає в накопиченні бруду, яка не виключається із загальної циркуляції і продовжує розкладатися, поки поролон не буде витягнутий і промитий або замінений.



Рис. 14. Внутрішній фільтр (за URL: <https://izi.ua/sc-90046-filtry-dlya-akvariuma>)

**Зовнішній фільтр** (рис. 15) кріпиться на стінці або встановлюються ззовні акваріума. Цей тип фільтрів досить складний за своєю структурою, але при цьому більш зручний в експлуатації. Це ємність, в яку поміщений фільтруючий матеріал, він може бути найрізноманітнішим. Від його виду залежить, яка за типом фільтрація буде задіяна (**механічна, біологічна, хімічна**). Принцип дії полягає в перекачуванні води з акваріума, через шланг з фільтром. Мотор нагнітає воду в ємність, проганяє крізь шари з одним із фільтруючих матеріалів і вже чисту по шлангу закачує назад.



Рис. 15. Зовнішній фільтр (за URL: <https://posejdon.kiev.ua/effektivnaya-filtratsiya-v-akvariume/>)

Способи фільтрації за видами фільтруючих матеріалів, поділяються на: **механічні, біологічні та хімічні.**

**Механічну** фільтрацію води виконують акваріумні фільтри (внутрішні або зовнішні), які прокачують водне середовище через спеціальний елемент (пористу губку). Великі частинки сміття - відходи, залишки корму, шматочки рослинності – затримуються в порах губки. Очищена вода надходить назад в ємність. Коли на губці накопичується велика кількість бруду, її або змінюють, або промивають.

При **біологічній** фільтрації використовують різноманітні наповнювачі (керамічні, лаваль, керамзит, пемзу). Їх структура пориста, а це дозволяє забезпечити фільтруючим бактеріям достатню площу для їх колонізації. Відомо, що саме бактерії переробляють утворений в акваріумі амоній у нітрити, потім в нітрат, який використовується акваріумної флорою, а та в свою чергу виділяє в воду кисень в процесі фотосинтезу.

При **хімічній** фільтрації як наповнювачі використовують активоване вугілля. Воно поглинає і нейтралізує токсичні речовини, різні кислоти і надлишок мікроелементів. Але до нього варто з обережністю ставитися тим, хто тримає акваріуми-травники, так як він може адсорбувати не тільки непотрібні і зайві мікроелементи, але і все корисне. У деяких біологічних фільтрах в якості хімічно активного фільтруючого складу застосовують цеоліти – водні мінерали на основі кальцію і натрію. Вони добре вбирають розчинений аміак. В першу чергу хімічна фільтрація потрібна для здоров'я рибок. Водна рослинність переробляє аміак і інші шкідливі речовини самостійно, будучи за своєю суттю відмінним хіміко-біологічним фільтром.

**Водонагрівачі.** Температура води в акваріумі завжди повинна бути в межах 21-25°C. Якщо температура нижча то потрібно обов'язково використовувати водонагрівачі. В сучасній акваріумістиці найбільш поширені електричні нагрівачі, в яких джерелом тепла є електрична спіраль.

Розглянемо види водонагрівачів для акваріума:

**Занурювальні** (рис. 16) виробляються з різних матеріалів (скла, пластмаси, титану). Мають форму колби, усередині якої встановлений нагрівальний елемент. Даний водонагрівач частково або повністю занурюють в водне середовище.



Рис. 16. Занурювальні водонагрівачі (за URL: <https://pets2.me/bok/921-kak-vybrat-obogrevatel-dlya-akvariuma.html>)

**Проточні водонагрівачі** (рис. 17) розміщуються за межами акваріума.



Рис. 17. Проточний водонагрівач (за URL: <https://zoocool.ua/akvariumistika/obogrevateli/vneshniy-protocnyy-obogrevatel-dlya-akvariuma-sunsun-eh/>)

*Нагрівальні кабелі.* Чудово підійдуть для обігріву круглих акваріумів. Кабель розміщують під ґрунтом. Це забезпечує рівномірний нагрів води.

*Мати* для нагріву води. Встановлювати їх слід під акваріум. Нагрівання води здійснюється через дно ємності.

Нагрівач води можна встановлювати як в горизонтальному, так і у вертикальному положенні. При вертикальній установці рукоятка регулювання повинна розташовуватися вище рівня води. При горизонтальному розташуванні обігрівач повністю занурюється у водне середовище.

Акваріумні обігрівачі існують з вбудованим терморегулятором і без нього. Моделі без терморегулятора, в основному, популярні для невеликих акваріумів. Для великих акваріумів краще використовувати обігрівачі з вбудованим терморегулятором. На терморегуляторі є шкала від 18-32 градусів. При нагріванні води до необхідної температури, терморегулятор відключається, а коли температура падає нижче виставленого рівня – включається. Терморегулятор слід вибирати з розрахунку 1 Вт потужності приладу на 1 літр води.

На корпус обігрівача зазвичай нанесені мітки рівня занурення в воду. Прилад повинен бути встановлений так, щоб вода була вище мінімального рівня занурення. Згодом вода випаровується, тому потрібно стежити за тим, щоб вона не опускалася нижче мінімальної позначки.

Слід врахувати, що встановлений прилад можна включати тільки через 15-20 хвилин. За цей час температура нагрівача зрівняється з температурою води в штучному водоймищі. Тільки після цього прилад підключається до мережі.

Іноді акваріумісти в літню пору стикаються з проблемою занадто високої температури води в акваріумі. Для вирішення даної проблеми деякі акваріумісти встановлюють спеціальний теплообмінник у вигляді змійовика, виконаного з нержавіючої сталі або пластику. Зазвичай його розміщують під ґрунтом не далеко від задньої стінки акваріума. Такий теплообмінник проточний і вимагає шланги для підведення і відведення води, що далеко не завжди зручно. Більш продуктивним є теплообмінник, що працює за принципом побутового холодильника. У ньому змійовик заповнюється антифризом, який прокачує по трубці спеціальний компресор.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Для чого необхідний фільтр в акваріумі?
2. Назвіть типи фільтрів?
3. Які є способи фільтрації?
4. Охарактеризуйте кожен зі способів фільтрації?
5. Які типи водонагрівачів використовують в акваріумах?

## **Практичне заняття №5**

### **Тема: Освітлення акваріумів**

**Мета:** Ознайомитися з різновидами ламп

**Матеріали та обладнання:** Лампи розжарення, галогенові, люмінесцентні

**Завдання:** Визначити які лампи краще підійдуть для освітлення акваріумів

**Освітлення акваріума** відіграє важливу роль у забезпеченні життєдіяльності акваріумних рослин, оскільки є джерелом для фотосинтезу. У результаті фотосинтезу утворюється глюкоза, яка використовується рослиною для продукування похідних метаболітів: нуклеїнових кислот, амінокислот, жирних кислот, целюлози та крохмалю. Тому застосовують різноманітні освітлювальні лампи зокрема люмінесцентні, лампи розжарювання і світлодіодні лампи.

У житті акваріумних риб, ракоподібних і молюсків світло відіграє значно меншу роль, ніж у рослин, тому що більшість із них у природних біотопах проживає за дуже низького освітлення, що спричинено каламутністю води.

На сьогоднішній день існують не тільки надводні, але і підводні світильники для акваріума. Моделі, які монтуються над поверхнею води, діляться на: підвісні; накладні; вбудовані в кришку.

Зовнішній дизайн і спосіб кріплення надводних світильників для акваріума залежить від індивідуального смаку користувача і особливостей приміщення. Увагу слід приділити джерелам світла. Для аква флори і фауни найчастіше використовуються наступні лампи:

**Лампи розжарення** мають безперервний спектр випромінювання зі значною часткою червоної складової, яка є найбільш сприятливою для росту рослин. Істотним недоліком цих ламп є низький коефіцієнт корисної дії, і, як наслідок, відносно велика споживана потужність, що може призводити до місцевого перегріву поверхні води та опіку плавучих рослин. Тому на даний час їх не застосовують.

**Люмінесцентні лампи** мають значну поверхню випромінювання, що дозволяє отримати рівномірне освітлення, більш низьку температуру та значно більший, у порівнянні з лампами розжарення, коефіцієнт корисної дії, що обумовлює їх широке використання для освітлення акваріумів. Істотним недоліком таких ламп є дискретний (з декількох смуг) спектр світла зі значною часткою синіх променів. Для покращення спектру світла бажано використовувати так звані «фіто лампи» з більш збалансованим спектром випромінювання, або «теплі» лампи, що характеризуються більшою часткою червоних променів у спектрі. Люмінесцентна лампа економніша в розжарюванні, але є габаритною, потребує додаткових пристроїв для запуску та містить шкідливі елементи, тому її небезпечно розбивати.

**Світлодіодна лампа** – найекономніша, найкомпактніша, має найбільший термін експлуатації (до п'яти років), але є найдорожчою. Крім потужності та розмірів, важливими характеристиками лампи є її спектр, сила світлового потоку й колірна температура. Світлодіодне освітлення акваріума є найбільш сучасним і використовується останнім часом найчастіше. Ще кілька плюсів таких виробів – вони не надто сильно нагріваються, можуть працювати від безпечної напруги (12 Вольт) і до того ж володіють високими властивостями міцності (корпус складно розбити).

**Металогалогенова** – компактна лампа, що має високу енергоефективність та підвищене випромінювання ультрафіолету, що неприйнятно для підсвічування домашніх інтер'єрів, але підходить для акваріума, особливо, наповненого морською водою. До недоліків належить високий нагрів поверхні і вміст ртуті в колбі.

Перед вибором дизайну та місця розташування світильника для акваріума, необхідно врахувати кілька важливих характеристик:

*Скільки необхідно світла.* Інтенсивність освітлення вимірюється в люменах і люксах. Люмени прораховують, скільки світла випромінює прилад, а люкси – яка кількість світла потрапляє на поверхню. Оскільки поверхня дна не буває повністю рівною, а ще існує факт заломлення променів в товщі води, то враховувати ступінь освітленості краще в люменах (Лм).

*Спрямованість світлового потоку.* Яку б виробник не вказував інтенсивність світильника для акваріума, існують ще й особливості розподілу променя в просторі. Люмінесцентні світильники мають широкий кут розсіювання, їх краще використовувати з відбивачами – в іншому випадку енергоефективність знизиться наполовину. Світлодіодні джерела світла, навпаки, мають спрямоване світло. Досить встановити їх правильно – і все світло буде надходити в необхідне місце.



*Розрахунок освітленості.* Існує думка, що 50-70 Лм достатньо на 1 л води. Але це дуже приблизні параметри. Під час покупки світильника, необхідно враховувати глибину, густоту і рельєф рослинного покриву.

*Режим світлового дня.* Для нормального процесу життєдіяльності організмів, важливо враховувати природну зміну дня і ночі, а також положення сонця на небосхилі. Для цього слід запам'ятати просту формулу: світанок і спокійне освітлення триває 6 годин, zenit і високоінтенсивний світловий потік – 3 години, захід і спокійне світло – 3 години. Світлодіодні світильники для акваріума дають можливість регулювати яскравість освітлення однією кнопкою або за допомогою пульта дистанційного керування – таким чином буде просто організувати потрібний режим.

*Спектр світла.* Видиме світло складається з багатьох колірних відтінків – від червоного до фіолетового. Кращий вибір для акваріумного освітлення – синій діапазон, адже він здатний проникати крізь товщу води – саме тому моря мають блакитний відтінок під час підводної зйомки. Для того, щоб забезпечити аква фауні нормальний фотосинтез, глибоководним рослинам достатньо синього спектра. Для тих, які стеляться по поверхні води, і світлолюбних потрібно вибирати лампи з червоним і синім діапазонами світіння. Для рибок та інших живих організмів відтінки світлового потоку не мають визначального значення.

*Температура світіння.* Для рослинності рекомендують встановлювати лампи з денним світлом, порядку 6500 за шкалою Кельвіна.

Рекомендації щодо підбору енергозберігаючих ламп за потужністю:

- для помірного освітлення акваріума досить проводити розрахунок 0,2-0,3 Вт на літр;
- щоб зробити яскраве підсвічування, потужність повинна становити 0,5-0,8 Вт/л;
- якщо в ємності багато рослин і риб, краще розрахувати потужність від 0,8 до 1 Вт/літр.

Найправильніше проводити розрахунок освітлення акваріума по світловіддачі. Для стандартної висоти ємності (50 см) потрібно розраховувати світловий потік приблизно 30-50 люмен на літр ( 25 л - від 750 до 1500 Лм; 60 л - від 1800 до 3000 Лм; 70 л - від 2100 до 3500 Лм; 100 л - від 3000 до 5000 Лм).

При виборі потужності ламп потрібно враховувати розміри акваріума. При проходженні через воду світло розсіюється і поглинається рослинами на шляху до дна. Приміром, на дні 50-ти сантиметрового акваріума інтенсивність світлового потоку скоротиться більше, ніж у 4 рази. Така ж ситуація із захисним склом, яке може встановлюватися на світильники - при проходженні через скло освітлення втрачає свою інтенсивність.

Мета освітлення підводного простору полягає, в першу чергу, в забезпеченні нормальної життєдіяльності всіх організмів, що його населяють і відтворенні для них природного середовища. Тому важливо враховувати, звідки походять ті чи інші види – адже деякі з них тіньюлюбиві, інтенсивне світіння може зашкодити їм, призвести до хвороб і навіть загибелі. Для того, щоб регулювати час включення, можна скористатися таймером.

Для автоматизації процесу освітлення акваріумісти використовують механічні та електричні реле. Механічне реле не потребує акумулятора, є дешевим, але має обмежені можливості щодо програмування, а в разі відключення світла – відстає в часі).

### **Запитання для самоконтролю**

1. Яка роль освітлення в акваріумі?
2. Які лампи найчастіше використовують в акваріумістиці?
3. Охарактеризуйте принцип роботи люмінесцентних ламп в акваріумах?
4. Назвіть лампу, яку не використовують на даний час в акваріумах?
5. Охарактеризуйте принцип роботи світлодіодних ламп?

### **Практичне заняття №6**

#### **Тема: Акваріумні декорації та їх значення**

**Мета:** Ознайомити студентів з різновидами декорацій

**Матеріали та обладнання:** акваріум, пісок, гравій, галька, коралова крихта

**Завдання:** Навчитися декорувати акваріум

**Акваріум** – це модель природної екосистеми з усіма її функціональними блоками (рослинами, тваринами і мікроорганізмами), тому перше правило декорування – це максимально наблизити умови до природних.

Матеріал для оформлення дна є трьох видів: натуральний, штучний, спеціальний.

**Натуральний субстрат** є природною основою озер, річок та морів. Ним може бути пісок, торф, гравій або гірські породи дрібної фракції.

**Пісок** – його розмір повинен бути 1,5-2 мм. Це не найкращий варіант, так як вода через нього не протікає, і може бути загнивання коренів. Не можна брати просто пісок з пляжу або дна річки: там своя мікрофлора, вона може бути згубна для мешканців акваріуму.

**Гравій** – його розміри не повинні перевищувати 5 мм. Бажано, щоб камінці були приблизно одного розміру. Це попередить забивання дрібних камінчиків в щілини між великими. Якщо в такі щілини потрапляє їжа, рибки не можуть її дістати - вона починає гнити. Камінці повинні бути округлої форми, без гострих граней, щоб уникнути травмування рибок.

**Галькою** називають камінчики більше 5 мм в діаметрі. Її використання підходить для великого акваріума з середніми і великими рибами. У проміжки між камінням можуть падати залишки корму, а дрібні рибки не зможуть перевертати гальку, щоб дістати їжу.

**Коралова крихта** – це білі пористі частинки натурального корала. Вони досить ефектно виглядають в акваріумі, однак вимагають періодичної чистки. Значним мінусом є те, що вода від такої крихти стає жорсткою і підходить не для будь-якого акваріума.

**Штучний субстрат** виготовлений із полімерних матеріалів, в тому числі із спеченого скла. *Скло* – хімічно безпечний продукт і виглядає незвично, але не зовсім підходить для донного настилу. Справа в тім, що скло гладке, бактеріям просто нема за що зачепитися, вони не можуть розвиватися. Підводна рослинність на такому дні рости не зможе.

**Спеціальний субстрат** може бути натурального і штучного походження. Володіє певними властивостями: адсорбує гази, змінює показники кислотності і т.п.

Розмір частинок ґрунту також визначається видами риб і рослин, які будуть мешканцями акваріуму. Дрібний ґрунт, розмір часток якого менший ніж 3 мм, швидко злежується, у ньому порушується газовий обмін, що призводить до його закисання та загнивання коренів рослин. Біологічна рівновага в акваріумах із ґрунтом, що складається з дрібного піску, дуже нестійка. Тому навіть молюски, що розпушують ґрунт, не допоможуть. Найкращим субстратом є ґрунт із розміром частинок 4-5 мм, обмінні процеси в ньому довгий час не порушуються. Такий ґрунт влаштовує й рослини з могутньою кореневою системою, і рослини з ніжним ламким корінням, оскільки його порівняно дрібні частинки при пересадці майже не травмують коріння.

Ґрунт із більшою фракцією краще не використовувати, тому що він може травмувати кореневу систему рослин, у ньому можуть застрягнути та загинути невеликі акваріумні риби. Каміння великих розмірів застосовується лише в декоративних цілях або для створення укриттів, чи як засіб для фіксації певних рослин чи декоративних елементів.

Придбати матеріали необхідної фракції і кольору можна у спеціалізованих магазинах, де всі ґрунти поділені на 2 категорії згідно їх властивостей:

- *нейтральні* – використовуються як декоративний матеріал для створення рельєфів в акваріумі: дрібний гранітний базальтовий гравій, кварцовий пісок, річна галька. Вони не мають поживної цінності для водних жителів, просто допомагають збирати продукти життєдіяльності, тому вимагають обов'язкового використання добрив;

- *поживні* – використовуються як шар під основний ґрунт, мають поживні властивості, необхідні для підтримання оптимального середовища проживання риб і росту рослин (латерит, глина, лава). Субстрат даного типу збагачений безліччю корисних мікроелементів.

У якості субстрату можна використовувати ті види каменю, які не містять у собі розчинних елементів із кальцієм і магнієм, тобто кварц, гальку, граніт, базальт або їх поєднання. Якщо є сумніви щодо походження та складу ґрунту, то декілька камінців потрібно вкинути в оцет і слідкувати за реакцією: якщо пішли бульбашки, то цей ґрунт використовувати не можна, та навпаки.

Щодо кольору субстрату, то тут обмежень немає, але варто пам'ятати про те, що на світлому ґрунті краще видно темних риб і навпаки. Багато акваріумних мешканців набирають кольору ґрунту, наприклад раки, креветки. З естетичних міркувань бажано поєднувати різні кольорові гами, робити темні й світлі місця, щоб акваріумні мешканці мали можливість вибирати місця свого перебування.

Акваріум – це модель природної екосистеми з усіма її функціональними блоками (рослинами, тваринами і мікроорганізмами), тому перше правило декорування – це максимально наблизити умови до природних. Саме з цієї причини недоречними у акваріумі є іграшкові водолази, русалки, кораблики, керамічні витвори, мушлі і черепашки моллюсків тощо – все, що псує естетичну цінність.

**Каміння** – це не лише вдалий декоративний елемент, але також і субстрат для нересту: за його допомогою садять водорості, маскують технічні прилади та ін. Найчастіше для акваріума використовують *базальт, граніт, кварц, піщаник* та ін. Щодо форми каміння, то краще, щоб воно не мало гострих кутів, аби не поранилися риби та коренева система рослин.

Перш ніж установити камінь в акваріум, його потрібно прокип'ятити й добре промити. Не варто ставити камінь просто на ґрунт в акваріумі, де є риби, які люблять робити підкопи, оскільки він може їх придушити. Створюючи підводні рифи, потрібно врахувати відстань між ними, щоб рибки не застрягли. Варто використовувати гладке каміння, оскільки його з часом легше буде відмити від наростей водоростей та мулу.

Оригінального вигляду акваріуму нададуть неживі гілки дерев і чудернацьке коріння. Перед використанням коріння чистять, миють, після чого кип'ятять у солоній воді, а потім тримають не менше ніж півроку в діжці з водою (воду періодично змінюють), аби коряга стабілізувалася, набралася ваги та перестала забарвлювати воду в коричневий колір.

Варто пам'ятати, що не кожен вид дерева можна використовувати для таких цілей. Найкраще для створення декоративних корчів підходить деревина верби, виноградної лози, дуба, яблуні, тропічних видів, як-от: мангра, мопані та ін. Аби не витримувати деревину в бочці протягом тривалого періоду, краще застосовувати ту, що пролежала довгий час у природній водоймі з течією.

Коряга, що недостатньо витримана, фарбуватиме воду акваріума в коричневий колір та підкислюватиме її, але в цьому є й позитивні моменти. Багато тропічних видів риб люблять, коли уводі містяться дубильні елементи, у слабо-кислій воді краще утримується вуглекислий газ, завдяки чому в акваріумі швидше ростуть деякі види рослин. Також коряга виділяє у воду певні мікро-та макроелементи, які знову ж засвоюються акваріумними мешканцями. Отже, залежно від видового складу акваріума, у нього можна вкладати корягу з різним ступенем витримки.

В якості інших декоративних елементів можуть використовуватися глиняні черепки, керамічні трубки різного діаметру (великі люблять займати сомики і в'юни, маленькі – креветки), половинки шкаралупи кокосового горіха. На кокос можна наростити мох або папороть.

Якщо в акваріумі немає відповідних декорацій, серед яких риби могли б ховатися, вони будуть відчувати постійний страх за своє життя. В акваріумі без декорацій риби забиваються за предмети обладнання акваріума, тиснуть в кутах або нерухомо лежать на дні, щоб бути якомога менш помітними. Такі риби рідко живуть довго – вони, як правило, помирають від виснаження, оскільки

через постійний страх не можуть нормально харчуватися, або від хвороб, яким не в силах протистояти їх ослаблена імунна система.

Фон – один із важливих аспектів декоративного оформлення акваріума. Було б дуже добре якби фон зображав берег річки, ставка чи озера, тобто місце, де в природних умовах в основному знаходяться укриття. Якщо створити такий фон, це забезпечить риbam відчуття безпеки. Особливо це важливо для риб, які майже весь час знаходяться поблизу поверхні води і живуть вище того рівня, де розташовуються основні предмети оформлення акваріума.

Фон може бути внутрішнім, або зовнішнім. У першому випадку всі матеріали, що використовуються для його виготовлення, в тому числі клеї і фарби, повинні бути нетоксичними і водостійкими. Внутрішній фон іноді роблять об'ємним, в цьому випадку він виготовляється з пінополістиролу або відливається зі склопластику.

Щоб зробити зовнішній фон, найпростіше пофарбувати зовнішню площину заднього скла акваріума. Колір повинен бути темним, неясним і нагадувати берег річки (наприклад, чорний, коричневий або темно-сірий), але ні в якому разі не яскраво-червоний або жовтий. Є й інші варіанти: можна наклеїти на скло папір, пластик або ковrolін відповідного кольору.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Яку роль відіграють декорації для мешканців акваріума?
2. Назвіть три види субстрату?
3. Які матеріали відносяться до натурального субстрату?
4. Які матеріали відносяться до штучного субстрату?
5. Які матеріали відносяться до спеціального субстрату?

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

### **ОСНОВИ СПРИЯТЛИВОГО УТРИМАННЯ РИБ В ШТУЧНИХ ВОДОЙМАХ ТА РЕЗЕРВУАРАХ**

#### **Практичне заняття №7**

#### **Тема: Акваріумні рослини**

**Мета:** Ознайомитися з різновидами акваріумних рослин

**Матеріали та обладнання:** методички, література, плакати

**Завдання:** Освоїти навички по вибору акваріумних рослин, для різних типів акваріумів

**Акваріумні рослини** – збірна назва таксономічно різномірних рослин гідробіонтів, яких утримують у акваріумах з декоративною метою. Водні рослини часто помилково називають водоростями, проте вони належать до судинних рослин – папоротеподібних та покритонасінних, існують також декотрі несудинні мохоподібні. Більша частина рослин прісноводних акваріумів

відноситься до відділу покритонасінних і має тропічне походження; в морському акваріумі – переважають водорості.

Справжніх водних (тобто нездатних жити поза водним середовищем) серед рослин прісноводного акваріума відносно небагато (наприклад, ряска, валіснерія), переважають болотні рослини (наприклад, представники родів ехінодорус, криптокорина), здатні жити як у зануреному у воду стані, так і в умовах вологої оранжереї або палюдариума. Описом моделювання екосистеми в замкнутому штучному водоймищі займається акваріумістика. За формою рослин і особливостями їх розміщення в акваріумі, акваріумні рослини можна поділити на кілька груп:

- рослини, що плавають на поверхні води;
- рослини, що плавають у товщі води;
- довгостебельні рослини, що вкорінюються в ґрунті (туди ж відносять і рослини з довгим, витягнутим угору листям) – для оформлення бічних стінок і заднього плану;
- великі куцисті рослини – для оформлення центральних позицій акваріума;
- невеликі куцисті рослини – для оформлення переднього плану.

Більшість акваріумних рослин вимогливі до освітлення. Важливими показниками є його інтенсивність, тривалість та спектр.

**Бакопа Каролінська** (рис. 18) (*Azolla caroliniana*) стебло довге, листя у формі еліпса до 2 см довжиною. Сама листовая пластинка – яйцеподібної форми. Листя, як і стебла, м'ясисте. Колір листової пластинки варіюється від світло-зеленого до оливкового. Якщо в акваріумі хороше освітлення, то може ставати коричневими. Найкраще вирощувати у тропічних акваріумах із м'якою водою. Екстер'єрні якості бакопи в жорсткій воді погіршуються. Віддає перевагу яскравому освітленню. Коренева система слабка. Застосовуючи систематичну стрижку, можна створювати вертикальну ярусність як елемент композиції. У сприятливих умовах бакопа здатна виростати до 60 см. Пагони повзучі чи прямостоячі, трохи розгалужені. Підводна частина стебла – без опушення, у надводної частини поверхня дуже ворсиста.



Рис. 18. Бакопа Каролінська (за URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%\\_caroliniana1.jpg](https://uk.wikipedia.org/wiki/%_caroliniana1.jpg))

**Ехінодорус Осіріс** (рис. 19) (*Echinodorus Osiris*) являє собою природний гібрид ехінодоруса уругвайського, на що вказує, перш за все, стерильність квітки і наявність на листі не лише повздовжніх ліній, але і прозорих точок. Ехінодорус Осіріс – дуже красива рослина. Розвиваючись у відповідних умовах, вона чудово

виконує роль солітера. Підводні листки довгі, вузькоеліптичні чи вузьколанцетні, довжиною до 30 см і шириною 3-9 см. Колір листової пластинки оливково-зелений, при хорошому освітленні – червоно-коричневий. Добре приживається як у м'якій, так і у жорсткій воді. Рекомендується підживлююча підкладка у ґрунт, щоб сформувати потужний габітус рослини. Оптимальна температура – 18-26°C. Насіння у гібрида не формується, тому розмноження можливе лише вегетативне (придаткові рослини і частинами кореневища).



Рис. 19. Ехінодорус Осіріс (за URL: <https://aquaagents.com.ua/ua-echinodorus-osiris>)

**Гігрофіла червона** (рис. 20) (*Hygrophila Red*) зовні дуже приваблива, підходить для вирощування в акваріумах голландського типу. Рідко зустрічається в акваріумних колекціях. Забарвлення бувають різної, залежить від навколишніх умов: від яскраво-зеленого до яскраво-червоною. Листочки розташовуються перпендикулярно один до одного. Довжина пластини листа досягає 10 сантиметрів, ширина – 2 сантиметри. Колір стебла – коричневий або темно-зелений.



Рис. 20. Гігрофіла червона (за URL: <http://www.crifish.com.ua/gigrofila-vidyi-i-opisanie/>)

**Валіснерія американська** (рис. 21) (*Vallisneria americana*) має кореневище коротке і потужне, легко дає пагони, на яких розвиваються дочірні рослини. Листя стрічкоподібне, м'яке, виростає до 20 см, зібране в розетку. Існує дві основні форми американської валіснерії – вузьколиста і широколиста. Ширина листової пластинки у першій не більше 10 мм, у другій – 10-25 мм. Листя пилчасте з поперечними жилками.



Рис. 21. Валіснерія американська (за URL: <http://www.aqua55.ru/descr/id/345/>)

**Криптокорина Вендта** (рис. 22) (*Cryptocoryne wendtii*) довжина листя різних форм цього виду може бути від 10 до 40 см, а ширина – 2-3 см. Колір листя залежно від різновиду може бути зеленим або коричневим. При невисокому рівні освітлення ця криптокорина червона, і через яскраве незвичайне забарвлення цей вид часто використовують акваскейпери. Листові пластинки деяких форм злегка хвилясті.



Рис. 22. Криптокорина Вендта (за URL: <http://aqua-fish.kiev.ua/kriptokorinacryptocoryne/p33>)

**Анубіас** (рис. 23) (*Anubias*) кореневище повзуче, листків у нього кілька, розташовані вони на гладких черешках, які іноді мають нечисленні колючки. Шкірясті, повністю гладкі з обох сторін або опушені з низу по жилах листові пластинки можуть бути овальними, еліпсоїдними, ланцетоподібними, напівстрілкоподібними, трикутними, напівсерцеподібними, списоподібними, вухоподібними або тринадрізними. Суцвіття анубіасів, що складається зі щільно розташованих білих або кремових квіток, як і суцвіття інших ароїдних рослин, є циліндричним качаном, обгорнутим покривалом – еліптично-овальним, зовні зеленим або кремовим, іноді з червоними розводами, і блідішим із середини. Плоди анубіаса – оберненояйцеподібні або стиснуто-кулясті багатонасінні ягоди різних відтінків зеленого кольору.





Рис. 23. Анубіс (за URL: <http://www.nanofish.com.ua/anubias-nana-na-prisoske---anubias-barteri-var-nana.html>)

**Яванський мох** (рис. 24) (*Vesicularia dubyana*) стебло м'яке, іноді до 17 см завдовжки. Листя прямостоячі з загостреним або витягнутою верхівкою, листові пластинки зубчасті. Під водою росте як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямку. Старі листя моху темно-зелені, а молоді - світло-зелені.



Рис. 24. Яванський мох (за URL: <http://www.aquafanat.com.ua/pages-view-131.html>)

### **Запитання для самоконтролю**

1. На які групи поділяють рослини за особливостями їх розміщення в акваріумі?
2. Яка коренева система у Бакопи Каролінської?
3. Назвіть способи розмноження Ехінодоруса осіріса?
4. Назвіть типи акваріумів в яких вирощують Гигрофілу червону?
5. Які основні форми Валіснерії американської?

### **Практичне заняття №8**

#### **Тема: Наноакваріуми**

**Мета:** Ознайомитися з принципом роботи наноакваріума

**Матеріали та обладнання:** методичні вказівки, акваріум, аератор, фільтр, помпа, лампа

**Завдання:** Засвоїти вивчений матеріал та навчитися застосовувати його на практиці

**Наноакваріум** – тип акваріума відносно маленького розміру, прісноводний об'ємом до 30 літрів, морський (або нанориф) вважається нано-об'ємом до 100 літрів, але враховуючи специфіку солоноводних акваріумів бажано не використовувати взагалі об'єм менше ста літрів. При чому геометрія акваріуму може бути абсолютно різною – куб (ще має назву серед акваскейперів «кубик»), куля, циліндр, паралелепіпед, сесметричною або асиметричною. Виготовлені як із силіконового скла так і з органічного скла.

Наноакваріум – це акваріум з акцентом на невеликих мешканців та мініатюрні рослини. «Нановиди» риб вибираються серед будь-яких видів тропічних риб меншого розміру. Інші можливі мешканці – прісноводні та морські креветки, карликові раки, краби. Будь-які рослини для наноакваріуму також повинні належати до менших видів. На відміну від прісноводного, мікрофлору, дизайн, чистоту води та її склад у морському наноакваріумі складніше підтримувати.

Наноакваріуми як правило мають кубоподібну форму. Типовий 30-літровий наноакваріум має розміри 30 × 30 × 35 см. Інші стандартні розміри наноакваріумів: 12 літрів (30 × 20 × 20 см), 25 літрів (40 × 25 × 25 см) і 45 літрів (50 × 30 × 30 см). Для акваріумних жителів рекомендовано створювати якомога більшу для пересування, вільну від високорослих рослин та декорацій, площу дна біля переднього (видового) скла. Для утримання дрібної риби та членистоногих рекомендується не менше 30 літрів.

Відповідно до розмірів наноакваріуму необхідно підбирати і ґрунт, тобто – фракцію 2-6 мм, якщо це рослинний акваріум, та декорації відповідних до акваріуму розмірів. Рекомендується використовувати природні матеріали: ґрунт, біоґрунт, камені, корчі задля легшого досягнення рівноваги у біобалансі наноакваріуму.

На відміну від великих акваріумів обладнання буде відрізнятися лише своїми мініатюрними розмірами, але складові мають бути ті ж: освітлення, фільтрувальна система або фільтр внутрішній, який має компактні розміри, подача CO<sub>2</sub> із всіма складовими обладнання (дифузор, рефрактор, трубки подачі, балон із CO<sub>2</sub> об'ємом 200-1000 мл, ротаметр, редуктор тиску і т.д.), за необхідності встановлюють компресор для подачі повітря у воду. Але є такі наносистеми, які можуть вільно існувати і без всіх описаних засобів, а біобаланс досягається шляхом частих підмін води – один раз у 7-12 днів.

Для будь якого рослинного акваріуму, в тому числі і, якщо наноакваріум – рослинний, застосовуються відповідні добрива: каліймісні, мікро-, макроелементи, вуглекислий газ та за необхідності хімічні добавки проти водоростей, хвороб риб, тощо.

Рослини у даному акваріумі мають напрочуд привабливий вигляд завдяки своїм мініатюрним розмірам, тендітним листочкам та розеткам. Широко використовуються ґрунтопокривні рослини, різноманітні мохи та так звані «нанорослини» як підводні так і надводні.

На відміну від акваріумів великих об'ємів у наноакваріумах набагато складніше підтримувати водний баланс, а також здоров'я водних мешканців.

Догляд за акваріумом у цьому випадку вимагає набагато більше уваги та контролю як параметрів води так і загального стану мешканців, біобалансу.

### **Запитання для самоконтролю**

1. Що таке наноакваріум?
2. Які види риб заселяють до наноакваріума?
3. Яку форму мають наноакваріуми?
4. Який ґрунт використовують в наноакваріумах?
5. Назвіть обладнання яке встановлюють в наноакваріумах?

### **Практичне заняття №9**

#### **Тема: Основи декоративного акваскейпінгу**

**Мета:** Освоїти основи декоративного акваскейпінгу

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, методичні вказівки, література, відео матеріал

**Завдання:** Навчитися розрізняти види декоративного акваскейпінгу

**Акваскейпінг** (англ. *Aquascape*, від лат. *aqua* – вода та лат. *scape* – пейзаж) – мистецтво акваріумної композиції, один з видів декоративно-прикладного мистецтва. Акваскейп включає ряд різних стилів, в тому числі садовий голландський стиль та натхненний японський природний стиль. Як правило, в акваскейпі розміщуються риби та безхребетні, а також водні і надводні рослини, хоча можна створити акваскейп тільки з рослинами, або зі скелястими (хардскейп) або іншими складними пейзажами з деревиною, ґрунтом і без рослин, тобто акваскейпінг – акваріумний аналог ландшафтного дизайну для садів та парків, «підводний сад» або «акваріумне садівництво».

Під акваскейпінгом (створення підводних пейзажів) розуміють організацію простору акваріуму, його дизайн згідно з певними правилами. Рослини та живі мешканці акваскейпу підбираються таким чином, аби вони не просто мали можливість мирно співіснувати, але також відображали задум, що закладений у створення пейзажу дизайнером.

Деякий час акваскейпінг розвивався як локальне явище, що пов'язувалося з концепцією «природного акваріуму», яка була висунута японським фотографом та дизайнером Такасі Аmano. Подорожуючи світом та досліджуючи дику природу країн світу, а потім втілюючи шедеври природи в «підводних садах» та фотографії він отримав міжнародне визнання.

Хоча головна мета – це створити художньо влаштований підводний ландшафт, технічні аспекти підтримки водних рослин також повинні бути ретельно враховані. Для забезпечення стійкості закритої системи акваріумного резервуару необхідно збалансувати безліч факторів, включаючи фільтрування води, підтримку рівня вуглекислого газу, добрив та освітлення, придатного для фотосинтезу рослин та контролю росту водоростей.

Є два основні напрямки акваскейпінгу:

**Голландський стиль** в ньому використовується пишна композиція, що дотримується впорядкованого, часто симетричного розташування, і, в якій багато типів рослин, що мають різноманітні кольори листя, розміри та текстури, а композиції мають такий самий вигляд, як і наземні рослини розташовуються в квітниках чи садах.

Головною характеристикою цього стилю є те, що акцентується увага на рослинах, які розташовані на терасах різної висоти, і часто використовуються скелі (каміння) та корчі. Лінійні ряди рослин, що розташовуються зліва направо та збільшуються у висоту, що досягається своєчасною стрижкою рослин, з переднього плану до заднього, називають «голландськими вулицями».

Застосовується багато типів рослин, зазвичай можна побачити акуратно підстрижені групи рослин з тонким, п'ястим листям, такими як лімнофіла (*Limnophila aquatica*) та різні типи гігрофіли (*Hygrophila*), поряд із використанням червонолистої альтернатери (*Alternanthera reineckii*), амманії (*Ammania gracilis*) та різних сортів ротали (*Rotala*) для контрасту кольорів.

Більше 80% дна акваріуму покриті рослинами, що стеляться по дну та мають мініатюрні розміри, так звані «грунтопокривні» або «грунтопокривки».

**Японський стиль або природний стиль** це «природний акваріум» запроваджений у 1990-х роках Такасі Аmano. Природний акваріум відтворює екосистему, яка створена природою, вміщуючи в собі притаманні той чи іншій екосистемі водні рослини, щоб зробити сприятливе середовище в акваріумі завдяки утриманню підводних мешканців, таких як риби, креветки та безхребетні. Це унікальний світ, створений поєднанням краси природи та гармонійного оточення.

Активно використовуються рослини з дрібними листками, такі як глосостима русличкова (*Glossostigma elatinoides*), ситняг голчастий (*Eleocharis acicularis*), ситняг крихітний (*Eleocharis parvula*), ехінодорус ніжний (*Echinodorus tenellus*), мікрантемум тінистий або хеміантус куба (*Hemianthus callitrichoides*), річчя плаваюча (*Riccia fluitans*), дрібні водяні папороті, стауроґін повзучий (*Staurogyne repens*) і яванські мохи (*Vesicularia dubyana* або *Taxiphyllum barbimu*). Кольори більш обмежені, ніж у голландському стилі, а складний пейзаж не повністю висвітлений.

Чим більше освітлення, тим більше потрібно вуглекислого газу. Якщо багато освітлення, то потрібно й більше вуглекислого газу. В голландських та японських акваріумах аерація подається лише вночі, оскільки рослини, споживаючи вуглекислий газ, під дією фотосинтезу виділяють достатню кількість кисню і аерація тільки шкодить, позаяк нейтралізує вуглекислий газ. Рекомендовано ставити на акваріум окремо компресор для аерації вночі – коли риби і рослини починають споживати кисень.

Зазвичай у акваріуми з великою кількістю рослин встановлюють установку CO<sub>2</sub>, проте не кожен може дозволити собі таку розкіш. Мета такої установки – швидкий ріст рослин, через яку подається вуглекислий газ вдень, і рослини вже в другій половині дня починають фотосинтезувати так, що навіть неозброєним оком помітно бульбашки кисню. Вуглекислота впливає на рівень рН, і, аби уникнути передозування вуглекислим газом, потрібно ставити індикатори вмісту

CO<sub>2</sub>. В стандартному акваріумі, де освітлення менше, ніж 0,5 Ват на 1 літр, можна застосовувати вуглекислий газ в рідині, який подається один раз у тиждень, легко розчиняється у воді й, що найголовніше, – рослини і риби добре почувуються.

Кожна рослина створює свій фон, і при хорошому рості вона потребує добрив, заліза, мікроелементів та вуглекислого газу. Адже залізо та мікроелементи надають рослинам яскравості, а освітлення і добрива поліпшують ріст. Як відомо, наявність великої кількості макроелементів (нітратів і фосфатів) є причиною розвитку водоростей. Макроелементи, які утворюються від життєдіяльності риб, рослини утилізують з води, тому слід обирати добрива без вмісту макроелементів. Макроелементи можна додавати лише після аналізу води, і новачкам не рекомендовано робити це самостійно.

Рослини слід садити групами, тобто якщо одна група рослин росте в одному місці, то не варто такі ж рослини садити в іншому кутку. Наприклад, антагоністи валіснерія і кліптокаріна разом ростуть погано, окремо добре. А рослини, які люблять темні місця, потрібно садити під корчами.

Як в будь-якому мистецтві, в акваскейпінгу є базові поняття, які потрібно знати, перед тим як почати свої творчі експерименти.

Ідея – це все, без неї не буде вашого шедевра. Продумайте, що ви хочете висловити, чим зацікавити глядача, яку історію розповісти. Часто композиціям даються назви, що пояснюють задум творця.

Композиція акваріума з'єднує всі елементи в загальне нерозривне ціле, створюючи закінчений гармонійний шедевр.

Які існують типи композиції в аквадизайну:

- увігнута (найменші предмети знаходяться в центрі);
- опукла (найбільші та найбільш об'ємні предмети знаходяться в центрі);
- прямокутна (рослини та предмети декору приблизно рівні по висоті);
- трикутна (декор або рослини поступово знижуються від однієї стінки до іншої або від центру до стінок в обидві сторони).

У хорошій композиції не повинно бути «стопорів» для глядацького погляду. Для цього створіть точку нуль – найсвітліше і вільне місце в композиції, куди в першу чергу ковзає погляд. Така точка повинна бути тільки одна, інакше увага розсіється, а сприйняття буде утруднено.

Акваскейп – це створення 3D композицій, тому в акваріумі потрібно створювати перспективу – а якщо простіше, то глибину композиції.

Щоб створити такий ефект, акваріум повинен мати не менше 50 см в глибину (при стандартних 35 см). Робота ведеться від більшого до меншого (велике на передньому плані, маленьке – на задньому).

Для досягнення ефекту глибини добре використовувати низько- та високо ростучі рослини (на місці останніх можуть бути камені, корчі, тераси). Ефекту перспективи можна домогтися, насипавши пісок на передньому плані тонким шаром, і за мірою віддалення від лицьового скла нарощуючи шар піску.

Акваскейперу важливо навчитися працювати зі світлом. Використовуючи світильники, можна відводити погляд глядача вдалину по доріжці, виділити потрібні зони, створити таємничу напівтемряву або ніжне розсіяне світло. У

освітлення є й практичне завдання – підтримувати стабільність існування водних рослин. Якщо їм мало світла, вони хворіють і гинуть.

Звичайно, є акваріуми і без риб, але вони не такі цікаві. Рибки створюють рух, без якого композиція виглядає застиглою і млявою. При виборі рибок потрібно враховувати їхні особливості. Наприклад, якщо ви хочете, щоб риби «літали» над ландшафтом, як яскраві птахи, вибирайте рибок, що живуть у верхніх шарах акваріума. Рибки, які копаються в ґрунті, постійно порушуватимуть гармонію композиції та підриватимуть коріння водних рослин. Важливі також розмір риб – чим вони більші, тим більше відволікають увагу від ландшафту. Дрібні й рухливі мешканки акваріума дозволять створити ілюзію простору.

### Запитання для самоконтролю

1. Що таке акваскейпінг?
2. Назвіть стилі акваскейпінгу?
3. Охарактеризуйте голландський стиль?
4. Назвіть засновника японського стилю?
5. Охарактеризуйте японський стиль?

### Практичне заняття №10

#### Тема: Правила запуску прісноводних та морських акваріумів

**Мета:** Ознайомитися з принципами запуску прісноводних та морських акваріумів

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, фільтри, аератори, помпи, лампи

**Завдання:** Засвоїти вивчений матеріал, та застосувати навички на практиці

**Правила (особливості) запуску прісноводного акваріума.** Запуск прісноводного акваріума проходить у декілька етапів (рис. 25), кожен з яких є важливим, адже дозволяє створити відповідні умови для утримання водних представників.

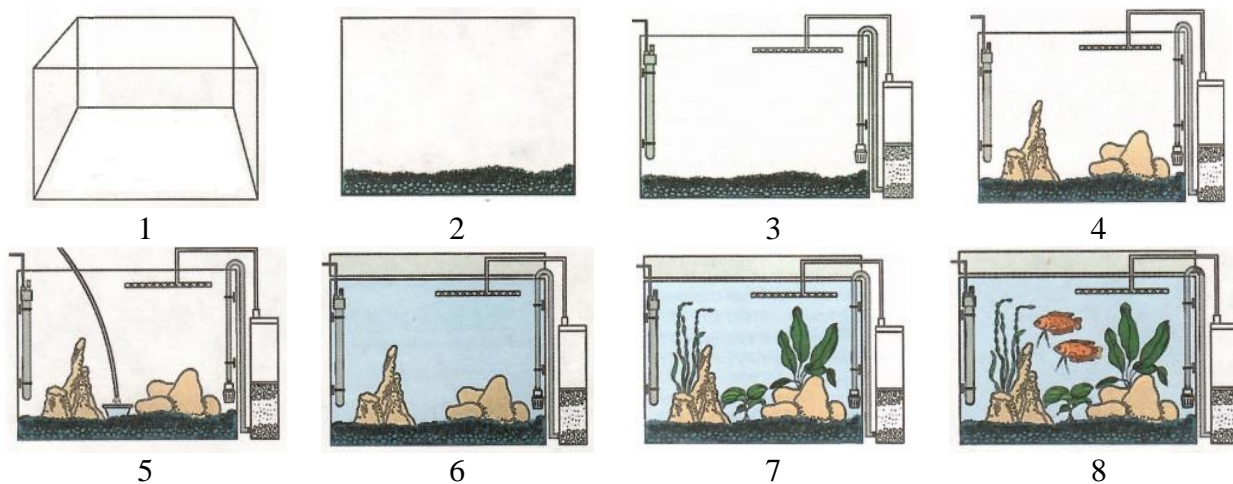


Рис. 25. Етапи запуску прісноводного акваріума

На *першому етапі*, необхідно обрати оптимальне місце для акваріума.

*Другий етап* передбачає засипання ґрунту на дно акваріума. Найкраще зарекомендував себе шар кварцевого гравію темного кольору товщиною від 4 до 6 см. Якщо кварцевий гравій придбаний в акваріумному магазині, промивати його не потрібно. Незначне помутніння після заливання води через добу пройде. Гравій невідомого походження перед укладанням в акваріум слід обов'язково виварювати і промивати.

На *третьому етапі* встановлюють обігрівач і фільтр згідно інструкції виробника. Прилади встановлюють у задній частині акваріума так, щоб вони не загороджувалися декоративними елементами та рослинами.

*Четвертий етап* – розташування декорацій (чи інших предметів).

*П'ятий етап* – заповнення акваріума водою. Можна залишити звичайну воду на 24 години, щоб вона відстоялася.

*Шостий етап* – створення оптимальних умов. Не слід запускати мешканців у воду одразу після заповнення резервуару. Робити це можна лише через декілька днів, коли випарується хлор, на дно осядуть важкі метали і з'являться корисні бактерії, необхідні для перетворення небезпечних нітритів у нітрати.

### **Правила запуску морського акваріума**

Морська вода має свою, особливу екосистему, в такому типі акваріума відтворюється шматочок рифу з притаманними тільки йому живими організмами, органікою, морськими рибами, кальмарами, ракоподібними і так далі. Як правило, такий акваріум обійдеться своєму господареві значно дорожче і зажадає більше зусиль по утриманню та підтримці балансу екосистеми.

Запуск акваріума з морською водою починається з покупки досить великого акваріума, мінімум на 200 л. У меншому обсязі складніше добитися необхідної якості води та екологічного балансу. При такому обсязі води, фільтри знадобляться більш потужні. З іншого боку, підміна води при таких обсягах не викликатиме значного збою в екосистемі.

Потрібно визначити місце, в якому акваріум буде стояти – надлишок сонячного світла спровокує неконтрольоване зростання водоростей, біля зовнішньої стіни акваріума також буде незатишно.

Особливі вимоги пред'являються до обладнання. У морській воді на диво швидко починає іржавіти сталь, так що принципово важливо використовувати стійкі до корозії матеріали, наприклад, титан. Фільтри використовують двох типів - механічні та біологічні.

В обов'язковому порядку використовувати помпи – особливо у великих акваріумах це завадить утворення застійних процесів. Так само варто врахувати інтенсивне висвітлення і обов'язковий контроль температури.

Запуск морського акваріума неможливий без підготовки води – вона повинна пройти очищення осмосом. Можливе використання морської солі – ні в якому разі не слід робити морську воду за допомогою кухонної солі.

Контролювати рівень солі в акваріумі можна гідрометром. Щоб дочекатися встановлення балансу, знадобиться не менше 4-6 тижнів, за цей час, в повністю «зібраному» акваріумі, екосистема прийде в стабільний стан.

## Запитання для самоконтролю

1. Етапи запуску прісноводного акваріума.
2. Етапи запуску морського акваріума.
3. Підготовка води у морському акваріумі.
4. Розташування декорацій прісноводних акваріумів.
5. Обладнання прісноводних та морських акваріумів.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

### РОЗВЕДЕННЯ І ВИРОЩУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЕКОРАТИВНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ

#### Практичне заняття №11

**Тема:** Характеристика та акваріумне утримання корошових

**Мета:** Ознайомитися з представниками корошових

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників корошових

Найбагатша на види родина серед інших родин риб, які живуть переважно у прісних водах (деякі з них можуть витримувати й осолонення вод). У сучасній світовій фауні нараховується близько 2420 видів корошових риб, які належать до 220 родів. Сучасна фауна костистих риб України включає до свого складу близько 58 видів 31 роду корошових.

У корошових відсутні щелепні зуби, однак у них є так звані глоткові зуби, які містяться на нижньо-глоткових кістках. За їх допомогою їжа подрібнюється, а іноді й перетирається. Тіло корошових майже завжди вкрите лускою, на голові луски немає. Спинний плавець один. Деякі види мають вусики, але їх не більше як дві пари. Плавальний міхур ділиться на дві частини: передню – меншу і задню – більшу.

Представників родини розрізняють за формою тіла, будовою і кількістю глоткових зубів, формою та розміщенням плавців.

Корошові – надзвичайно різноманітна група риб. Деякі з них живуть тільки в холодних, добре насичених киснем водах, але багато риб віддають перевагу теплим водам з низьким вмістом кисню. Для корошових риб не властиві міграції на значні відстані. Самки відкладають велику кількість ікри і після її запліднення ніякої турботи про неї не виявляють. Серед корошових багато видів, які не досягають значних розмірів, тому не мають промислового значення. Усі представники сімейства корошових ніколи не проявляють агресії до інших рибок і найкраще підходять для початківців оскільки зовсім не вибагливі до різних параметрів.

Охарактеризуємо окремі види риб:

**Даніо реріо** (рис. 26) (*Danio rerio*) – вид прісноводних риб родини Корошові (*Cyprinidae*). Популярна акваріумна риба.



Ареал поширення даніо – від Бірми до Таїланду, Малайзії, Суматри. На сході Європи з'явилися 1906 року.

Живуть зграйкою по 6-10 особин. Найбільш популярна форма – вуалева. Досягають 5-7см, тіло вузьке. Черевце і анальний плавець покритий цяточками. На жовтувато-сріблястих боках проходить по кілька темно-синіх блискучих смуг. У даніо реріо смуги покривають усе тіло, хвостовий і анальний плавці. Самка даного виду відрізняється від самця округлим черевцем.

Стають статевозрілими в 8-10 місяців. Нерестують при температурі води 22-27°C. Щоб створити умови для нересту даніо, досить на дно скляної банки місткістю 2-3 літри покласти сплутану нейлонову волосінь і налити акваріумну воду, розведenu в рівних частинах зі свіжою відстояною. Волосінь притискують до дна камінцями або скляними паличками. З вечора для нересту вміщують молодих статевозрілих риб, які попередньо були розсажені на кілька днів. Нерест проходить, як правило, вранці, з появою перших сонячних променів. Після цього він припиняється, риб одразу забирають, оскільки вони поїдають свою ікру. Можна садити кілька нерестуючих пар в один посуд.

Через півтори-дві доби з'являються мальки. Вигодовують їх спочатку інфузоріями, потім коловертками і циклопами. Ростуть мальки досить швидко.

Даніо-реріо невибагливі рибки. Маленьким даніо досить 10-15 літрового акваріума. Оптимальна температура води 22-26°C. Зменшення, чи збільшення вказаної температури небажанні. Харчуються вони будь-яким живим чи рослинним кормом.



Рис. 26. Даніо реріо (за URL: <https://blog.tetra.net/ru/ru/danio-neprihotlivye-rybki-zebry>)

**Барбус суматранський** (рис. 27) (*Puntigrus tetrazona*) у природі завдовжки до 7 см, однак у акваріумах зазвичай не перевищує 5 см. Тривалість життя барбусів – 3-4 роки (в неволі). Тіло суматранського барбуса доволі високе і відносно коротке, сплюснуте з боків. По боках розміщені чотири чорні вертикальні смуги. Спинний плавець знизу чорний, а зверху – червоний. Черевні плавці теж червоні, решта – прозорі або з рожевим відтінком. Бічна лінія неповна. Самець менший та яскравіший за самку. Самка має повніше черевце, червоний колір плавців менш насичений.

Барбуси суматранські відносяться до ікрометаючих рибок, для яких не властива турбота про потомство. Однак сам процес нересту досить простий, і спробувати розвести барбусів може навіть акваріуміст-початківець. Періодичний нерест – хоча б два рази на рік – дуже корисний для самок барбуса суматранського, бо запобігає розвитку кіст.

Визначити самку і самця до настання статевої зрілості (6-10 місяців) досить важко. Самки більші та мають округліше черевце, в той час як самці мають яскраве забарвлення плавників і мордочки.

Вибравши плідників, їх розсаджують у окремі акваріуми на тиждень-два і годують їх високобілковими та рослинними кормами. Барбусів можна розводити як парами, так і групами. Заздалегідь необхідно підготувати нерестовий акваріум – на пару рибок вистачить навіть 10 літрів. На дно вкладається сепараторна сітка, дрібнолисті рослини чи штучні кульки діаметром до 1 см. Вони необхідні для того, щоб батьки не змогли до падаючої ікри дістатися і з'їсти її.

Стимулом до нересту служить підвищення температури до 26-28°C та додавання м'якої води. Шлюбний танок триває недовго: самець деякий час плаває навколо самки з розпущеними плавниками, привертаючи її увагу.

За кілька годин самка метася ікринки, які тут же запліднюються самцем і падають на дно. Загальна плодючість самки може досягати 400-600 ікринок. Після завершення процесу плідників відсаджують і роблять підміну 30% води. У воду додається антигрибковий препарат, наприклад, метиленовий синій. Інкубація ікри триває близько 2 днів. Самостійно харчуватися мальки можуть на 3-4 добу після вилуплення. Характерне забарвлення проявляється у віці близько місяця.

Об'єм акваріуму – від 50 літрів, причому довжина ємності має бути як найбільша, оскільки рибкам потрібно багато місця для плавання. Грунт бажано темний з невеликими, але добре згладженими частками (наприклад, дрібна темна галька). Підбір рослин – довільний. Барбуси суматранські активні зграйні рибки і доволі агресивні по відношенню до інших риб, але у зграйці від 6 осіб ведуть себе доволі мирно.

Барбуси всеїдні, їм можна давати різноманітні живі, рослинні чи сухі корми. Калорійне харчування призводить до ожиріння, внаслідок якого самці втрачають здатність до запліднення, а самки не можуть відкладати ікру, від чого і гинуть.



Рис. 27. Барбус суматранський (за URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B1%D1>)

**Лабео зелений** (рис. 28) (*Epalzeorhynchus frenatus*). Тіло видовжене, злегка сплюснуте з боків. Є дві пари вусиків. Рот нижній у вигляді скребка-присоски. Забарвлення тіла оливково-зелене, плавці червонувато-жовті. Уздовж голови проходить темна смуга, біля основи хвоста є чорна пляма. Завдовжки лабео зелений – 8 см, у природних умовах може досягати 18 см. Самці забарвлені яскравіше самок. У період нересту у самців з'являється чорна облямівка на анальному плавці. Є альбіносна форма лабео зеленого.

Статевої зрілості лабео зелені досягають в 1-2 роки. Нерест сезонний. У домашніх умовах домогтися нересту проблематично, оскільки необхідний нерестовий акваріум великого обсягу (від 150 л і вище). Можна стимулювати нерест гормональними ін'єкціями в спинні м'язи. На нерест найкраще відсаджувати 1 самку і 2-3 самця.

Для утримання необхідний акваріум місткістю від 150 літрів, з безліччю укриттів, водних рослин і темним ґрунтом. Бажано, щоб на кожен особину розміром 10 см доводилося не менш 30-50 л. Оптимальна температура води – 24-28°C. Самці досить ретельно охороняють свою територію, агресивні по відношенню не тільки до представників свого виду, а також до інших риб з червонуватим забарвленням. В угрупованні лабео зелених формуються ієрархічні відносини.

У раціоні обов'язково повинен бути живий корм. Також лабео зелений їсть сухий і рослинний корм.



Рис. 28. Лабео зелений (за URL: <https://epicentrk.ua/shop/rybka-labeo-zelenyy-3-4-sm.html>)

### Запитання для самоконтролю

1. Скільки корошових видів риб нараховує світова фауна?
2. У якому віці Даніо реріо стають статевозрілими?
3. Тривалість життя в неволі Барбус суматранського?
4. Який об'єм акваріума необхідний для утримання Лабео зеленого?
5. Чим харчуються корошові види риб?

### Практичне заняття №12

#### Тема: Характеристика та акваріумне утримання корошозубих

**Мета:** Ознайомитися з представниками корошозубих

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників корошозубих

**Корошозубі** (*Cyprinodontidae*) родина риб ряду Корошозубоподібні (*Cyprinodontiformes*). Об'єднує близько 10 родів, понад 120 видів.

Тіло подовжене, циліндричне. Довжина тіла від 2 до 6 см, рідко до 10. Голова згори сплюснена. Мають верхній рот, пристосований для збирання їжі з поверхні води. Спинний і анальний плавники віднесені назад. Хвостовий

плавник без виїмки, із закругленим або витягнутим зовнішнім краєм. Статевий деморфізм яскраво виражений. Самці як правило мають розвиненіші плавники, більше і набагато яскравіше за самиць, які у більшості видів мають жовтуватий або зеленувато-сірий колір. У багатьох ікра розвивається із затримкою на час сухого сезону (переносить висихання). В основному незграйні, багато хижаків.

**Гупі** (рис. 29) (*Poecilia reticulata*), або «сітчаста пецилія» живородна акваріумна риба родини пецилієвих. **Основна ознака самця** – малий розмір (3-4 см) і довгий хвіст із чорним, синім, фіолетовим, червоним чи зеленим забарвленням. **Основна ознака самиці** – більший за самця розмір (4-5 см), хвіст із чорним, білим або сірим забарвленням і невелике черевце у нижній частині тіла. Гупі живе і плодиться при температурі 21-28°C. Нерест проходить на світанку або в першій половині дня. Народжується 20-60 мальків завдовжки 12-14 мм. Після народження, мальки не потребують турботи батьків, а навпаки, швидко ховаються в зарослях рослин, щоб не бути з'їденими своїми ж батьками.

В акваріумі з живородками краще використовувати світлий ґрунт. Рослини висаджують густими заростями. Необхідно мати багато дрібнолистих рослин, особливо поблизу джерел світла. У густі зарості рослин можуть ховатися щойно народжені мальки. У природі їм сховатися легше, тому що прозорість води, де вони живуть, часто не перевищує кількох десятків сантиметрів.

Рот у риб верхній, яким вони легко збирають з поверхні води комах. В акваріумі риби охоче споживають штучні корми й очищають підводні предмети від нитчастих водоростей. Акваріум треба регулярно чистити, воду фільтрувати, замінювати свіжою. На одну особину вистачає 1-2 літри води якщо це 3-4-сантиметрова живородка. Продування води повітрям дає змогу щільніше заселити акваріум, але перенаселення допускати не можна. Краще брати більші акваріуми й населяти їх рибами різних видів, які добре уживаються між собою.

Вода в акваріумі повинна бути не стара, замінювана раз на 7-10 днів, твердість – середня. Температура води 20-25 °С. Освітлення яскраве, верхнє. В акваріумі гупі уживаються з будь-якими рибами, важливо тільки, щоб сусіди не обірвали самцям їхні довгі хвости. Мінімальний об'єм води на одного самця 0,5 л, на самицю – вдвічі більше. Корм будь-який живий і сухий. Кожні 4-6 тижнів самиця народжує 30-250 мальків завдовжки 6-8 мм. При своєчасному годуванні і регулярній заміні води мальки швидко ростуть і через місяць-півтора визначається їх стать. Акваріумісти, які хочуть поліпшити забарвлення і форму тіла рибок, повинні в цьому віці розділити мальків, утримувати самок і самців в окремих акваріумах і схрещувати найкращих.

Для розмноження риб не потрібно ніяких особливих умов. Нерест проходить на світанку або в першій половині дня. Щоб дорослі риби не з'їли мальків, самицю з повним черевцем, у якої поблизу анального плавця помітно темну трикутну пляму, заздалегідь висаджують в маленьке нерестовище густо засаджене рослинами (бажано дрібнолистими рослинами), і як тільки мальки з'являться, самицю пересаджують в акваріум до дорослих гупі. Воду частково освіжають, підвищують температуру на 2-3°C. Народжується 20-60 мальків завдовжки 12-14 мм. Після народження, мальки не потребують турботи батьків,

а навпаки, швидко ховаються в зарослях рослин, щоб не бути з'їденими своїми ж батьками. Вони одразу можуть їсти циклопів і ростуть швидко. Малята гупі їдять не лише сухий сильно подріблений корм (суха перетерта дафнія), але й дрібний живий корм (дафнія, циклоп). Кількість корму поступово збільшують і вже у двотижневому віці мальків годують як і дорослих риб. Як тільки в мальків з'являються перші ознаки статевого диморфізму, їх розсаджують за статтю окремо. Живе і плодиться при температурі 21-28°C.

Молоді самиці народжують по 10-020 мальків, але з кожним нерестом кількість їх зростає. Трапляється також, що рибка з добре помітними ознаками самиці стає раптом самцем. Зміна статі буває і в інших живородок. Причиною цього можуть стати перенесене захворювання і несприятливі умови життя.

Самиці при хорошому догляді й умовах утримання можуть народжувати щомісячно. Живуть гупі в акваріумах до трьох років. Статева зрілість настає в 5-6 місяців.



Рис. 29. Гупі (за URL: <https://blog.tetra.net/uk-ua/hupi-naikrashchi-dlia-akvariumistiv-pochatkiivtsiv>)

**Мечоносець зелений** (рис. 30) (*Xiphophorus helleri*) – прісноводна живородна акваріумна риба родини пецилієвих.

**Характерна ознака самця** – це видовжений плавець у нижній частині тіла, так званий меч загострений на кінці. Проте цей меч нікого не поріже.

**Характерна ознака самиці** – це більший за самця розмір і невелике черво у нижній частині тіла.

Природний колір мечоносця – зелений. Струнку сильну рибку легко впізнати за видовженими нижніми променями хвостового плавця у дорослих самців. Спина оливково-зелена, боки жовтувато-зелені. Черевце білувате. На світлі все тіло має зеленуватий або блакитний блиск. Від кінчика голови до хвоста проходить темно-фіолетовий або пурпуровий зигзаг на фоні зеленуватої блискучої смужки. У передній частині тіла є також кілька червонуватих прямих ліній. На спинному плавці міститься ряд дрібних червоних або коричнюватих крапок і рисок. Меч жовтіший, зверху і знизу облямований чорною смужкою. Самці до 8 см завдовжки, самиці – до 12 см. Меча в самиць немає.

Це живородна риба, яка народжує мальків живими. Проте, слід подбати, щоб новонароджених мальків не з'їли їхні власні мами чи інші риби. Живе і плодиться при температурі 24-26°C.

Доросла самка мечоносця народжує за один раз до сотні мальків, які відразу починають їсти й швидко ростуть. Молоді самки народжують по 10-20

мальків, але з кожним нерестом кількість їх зростає. Виношують потомство мечоносці 30-35 днів, залежно від температури води.

Народжуються мальки мечоносців без певної статі й тільки згодом половина їх формується в самців, інші – в самок. Така властивість стає корисною, коли в маленькій водоймі залишається тільки дві рибки. Все одно з них виросте пара. Трапляється також, що рибка з добре помітними ознаками самки стає раптом самцем. Причиною цього можуть стати перенесене захворювання і несприятливі умови життя. У сприятливих умовах мальки виростають протягом 3-ох місяців життя.

Мечоносці лякливі і нерідко вискакують із своїх акваріумів. Живуть у воді будь-якої твердості, проте надають перевагу твердій воді з нейтральними реакціями. Вода в акваріумі повинна бути не стара, замінювана раз на 7-10 днів, твердість – середня. Температура води 20-25°C. Освітлення яскраве, верхнє. Їжа різноманітна – мотиль, черв'яки, дафнії і циклопи. Рот у риб верхній, яким вони легко збирають з поверхні води комах.



Рис. 30. Меченосець зелений (за URL: <https://posejdon.kiev.ua/uk/chem-horoshi-mechenostsyi/>)

**Чорна молінезія** (рис. 31) (*Poecilia sphenops*) – популярна живородна акваріумна рибка родини пецилієвих.

В акваріумі високе сильне тіло цих риб буває завдовжки – 6-9 см. Тіло і спинний плавець самців синьо-сталеві. По них поздовжніми рядами проходять блискучі синювато-зелені крапки. На хвості також є такі самі крапки і коричнювато-червонуваті риси. На спинному і хвостовому плавцях червонувата облямівка. Нижня частина голови і черевця оранжеві. У самки спинний плавець нижчий, забарвлений менш виразно.

Молінезія – теплолюбна риба, надає перевагу температурі води не нижче 24°C. Чорні молінезії невибагливі в утриманні рибки. Для них потрібний акваріум об'ємом від 50 літрів. Цього буде достатньо для життя невеликої зграйки з 5-7 особин. Підбирати рибок краще так, щоб на одного самця доводилося дві-три самки. Це дозволить уникнути конфліктів між особливо активними самцями.

На дно акваріума можна укласти пісок або гальку середньої фракції. Особливо ефектний вигляд молінезії мають серед природних декорацій – натуральних каменів, корчів і гущі рослин. Але не варто забувати і про відкриті простори, адже це дуже рухлива рибка. В оформленні не варто використовувати рослини з тонкими пір'ястим листям, тому що молінезії зовсім не проти пощипати м'яку соковиту зелень.

В акваріумі обов'язково має бути достатня фільтрація і аерація. Необхідні регулярні підміни води: щотижня замінюйте 25-30% акваріумної води на свіжу. Для підтримки комфортної температури встановіть терморегулятор.

Освітлення бажано підбирати в залежності від потреб рослин, чорні молінезії добре переносять яскраве світло.

Щоб відрізнити самця від самки достатньо лише поглянути на анальний плавник риби. У самців він видозмінений в рухливий орган – гоноподій і зовні нагадує паличку або жолобок.

Наявність гоноподію – головна статева ознака самця

Самки більші за самців, мають округліше черевце і звичайний анальний плавник трикутної форми.

Статева зрілість у чорної молінезії настає у віці 8-12 місяців. У цей період самці активно переслідують самок, що закінчується введенням статевих продуктів в черевну порожнину самки за допомогою гоноподію. Запліднення і розвиток ікри відбувається всередині тіла самки, а на світ з'являється вже повністю сформований мальок, здатний до самостійного харчування. Нерест повторюється в середньому кожні 30-40 днів, за один раз самка може наметати від 50 до 350 мальків. Вигодовувати мальків легко. При відсутності живого корму для мальків, його можна замінити будь-якими штучними подрібненими кормами. Найкращий корм для молінезій – це рослинний корм.



Рис. 31. Чорна молінезія (за URL: [http://katalog.world-fauna.com/katalog\\_ryb/pecilievye/chernaya\\_molineziya/](http://katalog.world-fauna.com/katalog_ryb/pecilievye/chernaya_molineziya/))

### **Запитання для самоконтролю**

1. Скільки коропозубих видів риб нараховує світова фауна?
2. Яким способом розмножуються коропозубі?
3. Чим харчуються Гупії?
4. Назвіть основні відмінності між самками і самцями Меченосця зеленого?
5. Протягом скількох днів самка Чорної молінезії виношує ікру?

### **Практичне заняття №13**

**Тема:** Характеристика та акваріумне утримання харацинових

**Мета:** Ознайомитися з представниками харацинових

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників харацинових

**Харацинові** (*Characidae*) – маленькі тропічні рибки, що входять до ряду харациноподібих. Харацинові мають яскраве забарвлення, їх легко тримати в неволі, тому вони популярні серед акваріумістів.

Довжина зазвичай 4-8 см, деякі види – до 17 см. Статеве дозрівання: з 1-2 років. Зграєві риби, що проживають на середніх глибинах. Тривалість життя: 3-4 роки. Родина складається майже з 850 видів, що проживають у Центральній та Південній Америці, а також в Африці. Харацинові споріднені з родиною клиночеревних, лебіасових, а також піраньями і наностомусами.

Деякі рибки з родини харацинових мають таке яскраве забарвлення. У червоного неона червоні боки, а по спині від голови до хвоста тягнеться яскраво-блакитна смуга. Неонові рибки живуть у темних водах лісових струмків, куди крізь листя потрапляють лише окремі промені сонця. В світлі променів ці рибки спалахують яскравими барвами, що допомагає особинам одного виду знайти одна одну в напівтемряві. Прикрасою діамантової мюнхаузії є іскристі жовті та зелені лусочки. Риби одного виду дуже чітко відрізняють побратимів від представників інших споріднених видів, попри те, що в них може бути схоже забарвлення. Вода в тропічних річках, де живуть харацинові, забарвлена в зелений колір. Зіпріле листя, падаючи на дно, робить її коричневою, а частинки глини – перетворюють на молочно-білий розчин. Загалом, видимість у таких річках дуже низька. Риби підтримують контакт завдяки яскравому забарвленню, а життя у зграї є безпечнішим. Так забарвлення дає змогу вижити.

Деякі представники родини харацинових є виключно рослиноїдними, проте більшість рибок всеїдна. Харацинові поїдають усе, що є доступним для них за розмірами і є хоч трохи їстівним. Харацинові стихійно збираються в зграї і тримаються серед підводних рослин у застійних водах або водах з повільною течією на середній глибині. Зграя у харацинових проста, без чітко вираженої ієрархії, тому в різних ситуаціях авангардну роль відіграють різні риби. Річки, які течуть через джунглі, багаті на різноманітний корм. Риби харчуються черв'яками, личинками комах і дорослими комахами, які випадково падають на поверхню води. У період дощів раціон харацинових доповнюється тваринами, що потонули. Ненажерливість цих рибок – основна проблема, з якою доводиться зустрічатися акваріумістам, оскільки інколи риби з'їдають власних мальків та ікру. Чи канібалізм є характерним явищем для харацинових і у природі, вченим невідомо.

**Неон блакитний, або неон звичайний** (рис. 32) (*Paracheirodon innesi*) – це вид прісноводних риб родини харацинових. Риби завдовжки до 4 сантиметрів. Самки неонів відрізняються від самців більш повним черевцем, при цьому блакитна мерехтлива смуга, що йде уздовж тіла рибки згинається, а у самців вона залишається прямою. Насамперед, в акваріумі повинен бути темний ґрунт і густа рослинність, оптимальна температура води (23-25°C).

Для нересту необхідний нерестовий акваріум на 2 літри з відстояною водою 10-15 діб, а на його дні повинна бути решітка. У нерестовик необхідно посадити лише пару рибок, самця і самку. Зазвичай самка мече 100—150 ікринок, ікринки падаючи, потрапляють під ґрати, і рибки не можуть її з'їсти.



Коли ікрометання закінчено, риб висаджують з нерестовика. Ґрати прибирають, а погану ікру, білуватого кольору, вибирають і видаляють, в напівтемряві, піпеткою з оплавленим кінцем. Потім рівень води знижують до 5 см. Коли мальки попливуть можна починати їх годувати і потихеньку додавати свіжої води. На початку мальки харчуються коловертками. У міру зростання рибок, корм укрупнюється, а його кількість збільшують. Потім рибок переміщують у звичайний акваріум.

Неонів розміщують в акваріумах, де є густо посаджені рослини, де вони можуть ховатися або просто плавати між ними. Рослини розсаджують по периметру акваріума, залишаючи вільним тільки переднє скло і центр, для того щоб рибки плавали і харчувалися. Харчуються будь яким кормом як живим, так і сухим, тільки невеликим.



Рис. 32. Неон звичайний (за URL: <https://blog.tetra.net/uk-ua/blakytnyi-neon-synii-smuhastyk>)

**Родостомус, або червононоса тетра** (рис. 33) (*Hemigrammus rhodostomus*)- вид тропічних прісноводних харацинових риб. Червононоса тетра має веретеноподібну форму. Розмір дорослої особини не перевищує 5 см. Тіло сріблясте, із зеленуватим відливом. Плавники – прозорі. Хвіст із чорно-білими смугами. Головна відмінна риса – червона пляма на голові, за що рибка й отримала свою назву. Комфортна температура утримання – 24-28°C.

Статевий диморфізм у рибок не виражений. Для нересту необхідний акваріум об'ємом від 20 літрів. Молодь родостомусів дуже чутлива до якості води, тому важливо забезпечити ідеальну чистоту. За тиждень до передбачуваного нересту плідників саджають у нерестовик і рясно годують високобілковими кормами. Світло повинне бути приглушене.

Для стимуляції нересту температуру води поступово підвищують до 30-32°C. Відстежити нерест непросто – самці ганяються за самками і вибивають із них ікру. Після закінчення процесу плідників прибирають, а у воду додають протигрибкові препарати, бо ікра часто вражається інфекціями. Протягом усього періоду інкубації ікринки мають перебувати у напівтемряві, адже яскраве світло для них згубне. Личинки вилуплюються на третю-четверту добу і харчуються жовтковим мішком ще 24 години. Стартовий корм для молоді – сухий корм. Після вилуплення мальків у розводчиків з'являється ще одна проблема. Ростуть вони дуже повільно, вигодовувати рибок мікрокормом необхідно до 6-місячного віку.

Родостомуси – зграйні створіння, тому рекомендується утримувати 6-8 особин. Для такої кількості рибок підійде ємність від 60 літрів. Кращий варіант оформлення – біотоп. У якості ґрунту використовується великофракційний

річковий пісок, на який розміщують кілька натуральних корчів і висаджуються живі рослини.

Для годування родостомусів чудово підійде якісний сухий корм – головне, щоб його розмір відповідав маленькому роту тетри.



Рис. 33. Родостомус (за URL: <https://porady.co.ua/rodostomus-21-foto-zm-st-akvar-umno-ribki-sum-sn-st-tetri-krasnonosoy-z-nshimi-ribami-rozvedennya-rodostomusov-v-domashn-h-umovah/>)

**Тернеція** (рис. 34) (*Gymnocorymbus ternetzi*) – вид прісноводних риб родини харацинових. Дорослі тернеції сягають завдовжки 3,5-4,5 см. Тіло плоске, забарвлення темно-сріблясте, вздовж тіла розташовані три чорні смуги. Одна з них проходить через око, друга – біля закінчення зябр, третя – від початку верхнього плавця. Решта тіла – від третьої смуги, включаючи верхні і анальний плавники, чорна, що створює враження спіднички. Грудні, хвостовий і черевні плавці досить прозорі. Анальний плавець нагадує чорне розгорнуте віяло. Самці дрібніші за самок, майже чорні, мають більш загострений спинний плавець.

З харацинових риб найлегше розводити тернецій. Тернеція є рибою, що відкладає ікру, температура для нересту 25-27°C. Самця і самку садять в нерестовий акваріум, бажано місткістю не менше 40 л, на дно якого поміщаються акваріумні рослини або капронова сітка, яка повинна мати отвори достатні для того, щоб падаючі ікринки вільно проходили крізь осередки сітки, і в той же час недостатньо великі для того, щоб риба змогла прослизнути між ними і дістатися до ікри.

Пара тернецій може зробити за один нерест до 1000, а іноді і до 2000 ікринок, після нересту плідників відсаджують. Інкубаційний період триває 24-36 годин, після цього з'являються личинки, через 3-5 днів личинки тернеції перетворюються у мальків, починають вільно плавати і брати корм.



Рис. 34. Тернеція (за URL: <https://top-fish.com.ua/product/ternetsiya-gymnocorymbus-ternetzi/>)

### Запитання для самоконтролю

1. Назвіть оптимальну температуру утримання Неона блакитного?
2. Скільки ікринок відкладає самка Неона блакитного?
3. Назвіть розміри тіла дорослої особини Родостомуса?
4. Розкажіть про нерест Тернеції?
5. Назвіть розміри нерестового акваріума, який необхідний для нересту Родостомуса?

## Практичне заняття №14

### Тема: Характеристика та акваріумне утримання сомових

**Мета:** Ознайомитися з представниками сомових

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників сомових

Серед водних мешканців родина сомових – найчисленніша, вона налічує понад 2000 видів, половина з яких придатна для утримання в акваріумі. Їх популярність обумовлена не тільки цікавим і незвичайним зовнішнім виглядом, але і користю для екосистеми домашнього водойми. Сомики – хороші чистильники донного простору, вони поїдають весь нез'їдений корм, потрапляє на дно, не дозволяючи йому гнити і псувати воду.

**Анциструс** (рис. 35) (*Ancistrus*) популярні акваріумні риби із сімейства кольчужних, або лорикарієвих сомів. Тіло сомика анциструса каплевидне, приплюснуте, його покривають ряди багатокутних кісткових пластин. Відмінною особливістю є витягнуті губи в формі присоски з рогоподібними скребками, що формують нижній рот. Вони дозволяють анциструсам триматися на корінні й камінні в природних умовах проживання у водоймах із сильною течією. За допомогою рогоподібних горбків риби зчищають обростання з акваріума, листя рослин, декорацій і каменів.

Відрізнити самця анциструса від самки за зовнішніми ознаками з точністю можна тільки після досягнення ними статевої зрілості (у віці близько 1 року). На голові сомиків розташовуються тентакули – шкірні відростки. У самок відростки знаходяться по краях голови, вони слабо розвинені (не більше 1 мм) і їх дуже мало, в деяких випадках зовсім відсутні. Тентакули («вуса») самця відростають по всій голові, досягаючи довжини 1,5-2 см.

Розмножуються анциструси іноді навіть у загальному акваріумі, де їх утримують спільно з іншими рибами. Для цього необхідно, щоб в акваріумі були замасковані елементи декору, які б давали риbam змогу сховатись і охороняти свою ікру. Це можуть бути дуплисті корчі, керамічні труби, глиняні горщики для квітів тощо. У анциструсів, як і у лорикарій, кладку ікри охороняє самець.

Молодих анциструсів ніякі миролюбні риби або інші мешканці акваріума, крім раків або прісноводних креветок, не чіпають. І все ж, якщо в загальному акваріумі з'явилися мальки анциструсів, то краще їх виловити й вигодувати окремо. Вода, у яку відсаджують мальків, повинна бути така сама, як вода в акваріумі.

Коли молодь анциструсів досягне двох сантиметрів, до основних кормів слід додавати ошпарені окропом або заморожені листки салату, шпинату, кульбаби. Основою харчування даного сомика є наліт водоростей, що часто виникає на стінках акваріума і декораціях.



Рис. 35. Анциструс (за URL: <https://zoocentr.com.ua/som-antsistrus-gigant-35sm>)

**Смугасти́й платідорас** (рис. 36) (*Platydoras ladous*) в акваріумі виростає до 15-18 см і досягає віку 12-15 років. Смугасти́й платідорас спокійно переносить суворі умови навколишнього середовища. Незважаючи на те, що особини цього виду ведуть переважно нічний спосіб життя, вони часто впливають зі свого укриття, щоб протягом дня досліджувати всі куточки свого акваріума. Вони люблять зариватися в м'яке річкове дно, тому будьте готові надати їм куточок з хорошим піском і гравієм. Крім того, необхідно безліч укриттів, таких як порожнечі в корчах або між коренів, глиняні горщики або пластикові труби різного розміру. Рослини вітаються, але їх наявність не обов'язкова.

Черевце округле. Самці, як правило, дрібніші, але стрункіші за самок. Грудні плавці рибки дуже розвинені. Передній промінь сома покритий дрібними шипами і закінчується гострим гачком. Є три пари вусиків. Дві пари розташовані на нижній щелепі: два центральних довжиною 2-3 см і два крайніх довжиною 4-5 см. На верхній щелепі є одна пара вусиків довжиною до 7-8 см. Тіло вкрите поздовжніми жовтими та коричневими лініями. Молоді особини, як правило, забарвлені яскравіше, ніж старіші.

Утримують при температурі води 22-29°C. Для утримання рибок потрібен акваріум від 150 літрів, з достатньою кількістю корчів та скель. Так як цей прісноводний мешканець невибагливий до умов утримання, досить міняти 30% води щомісяця. Грунт повинен бути м'який (пісок і гравій), освітлення приглушене.

Статевозрілість і здатність до розмноження настає у віці одного року. Нерестовик має бути об'ємом від 100 літрів. Обов'язкові аерація, фільтрація та створення течії води. Самка метає до 300 ікринок. Після ікрометання сомів відсаджують. Ікра розвивається протягом 2,5-3 діб. Молодь починає плавати на 5-6 добу. Мальків слід вигодовувати живими кормами.

У акваріумних сомиків корм повинен містити багато білка. Близько 20-30% раціону повинні становити рослинні корми. Як корм підійде мотиль, дощові черв'яки, трубочник. Так як ці рибки беруть корм з дна, слід давати їм гранули або таблетки, що тонуть.



Рис. 36. Смугастий платідорас (за URL: <https://epua/shop/rplatidoras-smugastiy4-6-sm.html>)

**Торакатум** (рис. 37) (*Megalechis thoracata*) – прісноводний вид риб родини Панцирних сомів (*Callichthyidae*). Поширений в центральній та північній частині Південної Америки. Популярна акваріумна риба.

Двадцятисантиметровий сом майже не помітний на дні через сіро-чорне плямисте забарвлення. Голова торакатума велика, рот нижній. Від рота вперед стирчать дві пари довгих вусів. Статевозрілими торакатумами стають після року. Самець відрізняється від самки товщими й довгими першими променями черевних плавців і червонуватим забарвленням грудних.

Торакатуми весь час риються в ґрунті, тому в акваріумах використовують лише плаваючі рослини і м'який пісок. Воду необхідно обов'язково фільтрувати.

При нересті температуру води підвищують до 26°C, рівень її знижують до 10-12 см. У природі це означає, що почалася повінь, і риби вийшли на прогріті мілини. Нерестового забарвлення торакатуми, як і інші риби, що нерестяться вночі, не мають. Під плаваючим листям або у печерках самці торакатумів будують гніздо з піни, в якому самка відкладає до 800 ікринок. На четвертий-п'ятий день з'являються личинки, які через два дні стають мальками й починають їсти дрібну їжу, потім мотиля, трубочника. Необхідні їм і рослини. Підрастаюча молодь забарвлена більш виразно в сірі та жовтуваті поперечні смуги.

Годують дорослих особин будь-якою живою і рослинною їжею перед тим, як вимкнути світло, адже соми нічні риби.



Рис. 37. Торакатум (за URL: <http://aquafish.com.ua/product/torakatum-83/>)

### Запитання для самоконтролю

1. Скільки видів риб налічує сімейство сомових?
2. Чим харчуються сомові?
3. У якому віці Анцируси стають статевозрілими?

4. Охарактеризуйте утримання Смугастого платідораса?
5. Опишіть нерест Торакатума?

## Практичне заняття №15

### Тема: Характеристика та акваріумне утримання лабіринтових

**Мета:** Ознайомитися з представниками лабіринтових.

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників лабіринтових

**Лабіринтові** (*Anabantiformes*) – ряд костистих риб. Це здебільшого прісноводні риби, поширені переважно в стоячих водоймах Африки, Південної та Південно-Східної Азії. Вони здатні переносити аноксію (відсутність кисню в організмі) та отримувати кисень безпосередньо з повітря. Представники родин анабасових, гелостомових, осфронемових та змієголових мають лабіринтовий орган, який дозволяє їм додатково використовувати для дихання атмосферне повітря.

Назву лабіринтові риби отримали завдяки додатковому органу дихання, що з'явився в наслідок пристосування до існування в каламутній воді – лабіринтовий апарат. Розташований він на зябровій порожнині з боку потилиці і являє собою систему складок, крізь які проходять кровоносні капіляри.

**Ляліус** (рис. 38) (*Trichogaster lalius*) – вид невеличких лабіринтових риб з родини Осфронемових.

Тіло ляліуса овальної форми, високе, коротке і сильно сплюснене з боків. Спинний та анальний плавці невисокі, але мають довгу основу, починаються відразу за зябровими кришками і тягнуться майже до хвостового плавця.

Максимально рибки в природі досягають завдовжки 8,8 см, однак в акваріумі вона рідко коли перевищує 6 см, самці трохи більші за самок. Ляліуси мають допоміжний орган дихання, відомий як лабіринтовий апарат. Цей орган дозволяє риbam дихати атмосферним повітрям і мешкати у водоймах з низьким рівнем вмісту кисню. Тривалість життя ляліусів в акваріумі – 2-3 роки, при температурі – 22-27°C.

Статева зрілість настає у віці 4-5-ти місяців. Як нерестовище підійде акваріум об'ємом 15-20 літрів, з температурою води 23-28°C. У кутах акваріуму обов'язково повинні бути зарості рослин, що досягають поверхні води, щоб самка мала можливість ховатися там від агресивного в період нересту самця. До нерестовища треба кинути трохи плавучих рослин, які самець використовуватиме у будівництві гнізда. Самка весь час ховається в кущах, але коли ікра у неї достатньо визріє, перемагаючи страх, вона швидко й рішуче підпливає до самця й спонукає його до нересту. Самець лягає на бік, обіймає самку своїм тілом і перевертає партнерку черевом догори. У тісних обіймах риби завмирають секунд на десять і відкладають порцію ікри (30-60 штук). Після чергового акту ікрометання самка стрімко тікає назад у схованку. Ікра містить велику кількість жиру і піднімається до поверхні, де самець збирає її ротом і випльовує у гніздо. Через деякий час процес повторюється. Загалом нерест

триває від 1,5 до 6 годин, від великих самок отримують до 800 ікринок. Після закінчення нересту самець стає дуже агресивним по відношенню до самки і може її навіть убити. Тому тільки-но нерест буде завершений, самку негайно слід відсадити. Батько ж зостається доглядати за потомством. Інкубаційний період триває приблизно 24 години. Личинки, що вилупилися з ікри, продовжують залишатися в гнізді ще 2-3 днів. У цей час самець охороняє їх. Якщо личинки випадають з гнізда, він збирає їх ротом і повертає назад. Після того, як личинки перетворилися на мальків, вони розпливаються по акваріуму. Стартовий корм – інфузорії, живий пил (переважно коловертки).

Рибка всеїдна, підходить будь-який живий, рослинний чи комбінований корм, а також сухі корми. Віддає перевагу живому корму. Ляліуси можуть плюватися водою, збиваючи комах, що пролітають над поверхнею.



Рис. 38. Ляліус (за URL:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8F%D0%BB%D0%B8%D1%83%D1%81>)

**Гурамі мармуровий** (рис. 39) (*Trichogaster trichopterus sumatranus*) їх відмінною особливістю є наявність додаткового органу дихання – лабіринту.

Тіло мармурового гурамі овальне, стисле з боків. Анальний плавник тягнеться від живота і розширюється біля хвоста. Черевні плавники видозмінені на тонкі нитки, які слугують рибкам органом дотику. Спинний плавник у самців має витягнуту та загострену форму, у самок він короткий і закруглений. Забарвлення мармурового гурамі дуже гарне: світло-сіре чи сріблясте тіло з темними плямами різної форми, що нагадують мармур, за це вид і отримав свою назву. На плавниках можна виявити численні цятки. В акваріумі мармуровий гурамі виростає до 10-13 см у довжину.

Гурамі мармуровий не дарма вважається однією з найневибагливіших рибок. Для його утримання (з урахуванням максимального розміру) рекомендується акваріум від 80 літрів. Фільтрація дуже бажана, бо у чистій воді гурамі почуваються набагато краще. Не варто створювати сильну течію в акваріумі, рибки її не люблять. Примусової аерації гурамі не потребують, але вона необхідна для інших рибок і для правильного функціонування азотного циклу. В основному гурамі тримається у верхніх і середніх шарах води. Акваріум, у якому тримають мармурових гурамі, рекомендується накривати склом для того, щоб повітря над поверхнею води сильно не охолоджувалось. Якщо рибка захопить порцію холодного повітря, вона може захворіти. Температура – 23-28°C.

Ґрунт краще використовувати темний, на ньому рибка виглядатиме контрастніше. Уздовж задньої та бічних стінок акваріума рекомендується створити густі зарості рослин (крипторини, елодеї, валіснерії й інші), не

зайвими будуть і плаваючі на поверхні води рослини (річчія, пістія). Бажано влаштувати кілька укриттів із корчів, каміння чи черепків.

Статевий диморфізм у цього виду добре виражений: спинний плавник самця довший і загострений, у самки – коротший і округлий. Самці більші та мають яскравіше забарвлення.

У віці 8-10 місяців рибки стають статевозрілими. За 1-2 тижні до передбачуваного нересту рекомендується годувати риб високобілковим кормом. Самка гурами буде готова до нересту, коли її живіт стане повний від ікри. Бажано, щоб акваріум для нересту був об'ємом не менше 30 літрів. Рівень води у ньому має бути 13-15 см. Стимулом до нересту служить підвищення температури до 27-28°C і зниження жорсткості до 10°dH.

Самець мармурового гурами будує гніздо з бульбашок повітря, шматочків водоростей і слини. Після завершення будівництва самка запрошується до нересту. Самець обіймає її і допомагає відкласти ікринки. Весь процес дуже нагадує танець. За кілька годин самка здатна привести в світ до кількох тисяч ікринок.

Запліднені ікринки самець розміщує у гніздо. З цієї миті краще прибрати самку, щоб не допустити агресії до неї з боку самця. Найближчі 24-36 годин новоспечений батько не харчується і активно доглядає за ікринками. У цей час важливо підтримувати стабільну температуру в акваріумі, оскільки її різка зміна може спровокувати самця з'їсти своє потомство.

На третю добу мальки, які вилупились, уже здатні плавати. У цей момент варто відсадити самця: його батьківський інстинкт згасає, і малюки можуть стати обідом. Рекомендується знизити рівень води до 6-10 см, доки у мальків не розвинеться лабіринтовий орган. Обов'язкові щотижневі підміни води та несильна аерація. Мальки ростуть нерівномірно, потрібно їх регулярно сортувати.

Мармурові гурами вкрай невибагливі щодо харчування. Чудово вживають у їжу будь-які види сухих, заморожених і живих кормів. Не гидують і водоростями. Залишившись на кілька днів без харчування, знищують паразитів акваріума – гідр і планарій, а також можуть поласувати равликами.



Рис. 39. Гурами мармуровий (за URL: <https://aqua-svit.com.ua/fishes/labiryntovi/hurami-marmurovyj-trichogaster-trichopterus-sumatranus/>)

**Макропод** (рис. 40) (*Macropodus*) – рід риб підродини макроподових, родини осфренемових. Назва виду складається з двох грецьких слів: «макрос» – великий і «подос» – нога. Така назва була дана рибкам ще найбільшим систематиком Карлом Ліннеєм, який розгледів «ногу» в подовженому анальному плавці макропода. Характерною особливістю лабіринтових риб є наявність



додаткового органу дихання. На вигляд він нагадує невеликий мішечок, густо пронизаний кровоносними судинами, розташований поруч із зябрами. Лабіринтовий орган дозволяє риbam використовувати атмосферне повітря для дихання, що життєво необхідно в типових біотопах макропода – заболочених ділянках річок, каналах, рисових полях, де відсутність течії та велика кількість органіки призводять до зниження концентрації розчиненого у воді кисню.

Як й іншим лабіринтовим, макроподам необхідно періодично заковтувати атмосферне повітря. Варто відзначити, що макропод одна з найагресивніших лабіринтових рибок. Як її найближчі родичі – сіамські півники – дорослі самці вкрай нетовариські один з одним. Хоча інші мешканці акваріума їх зазвичай не цікавлять.

Макроподи дуже цікаві рибки. Вони розумні та допитливі. Спостерігати за їх поведінкою – суцільне задоволення.

В даний час макропод внесений до Міжнародної Червоної книги, але як вид, що викликає найменші побоювання. Зниження чисельності пов'язано, перш за все, з освоєнням людиною природних місць проживання виду та забрудненням природного середовища.

Макроподи досить великі акваріумні рибки. Довжина тіла самців може досягати 10 см, самок – 8 см. Тіло витягнуте, міцне. Голова загострена, з великими очима. Непарні плавці (хвостовий, анальний і спинний) добре розвинені. Хвіст може досягати 3 см в довжину, що візуально робить рибу ще більшою. Грудні плавники прозорі, а черевні видозмінені в тонкі нитки і виконують роль органів дотику, дозволяючи орієнтуватися в каламутній воді. Основний колір тіла – синій або насичено оливковий з численними поперечними червоними смужками. Непарні плавці блакитно-червоні, на хвості можуть бути білі плями. Біля зябер є блискуче синє вічко, оточене червоною плямою. Рибки добре пристосовані до життя у відносно прохолодній воді (від 15°C) і з малим вмістом кисню (в цьому допомагає лабіринтовий орган).

Розмноження макроподів не вирізняється складністю і під силу навіть початківцям акваріумістам. Перше, з чого необхідно почати, – це відбір плідників. Відрізнити самців від самок легко. Самці більші за самок, мають яскравіше забарвлення і довгі плавники. Відбираючи пару, найкраще зупинитися на особинах з хорошими зовнішніми даними: яскравим забарвленням, рівними лініями, відсутністю вроджених дефектів. Також не рекомендується допускати до розмноження надмірно агресивних самців, краще вибрати найбільш спокійного.

За тиждень до нересту самця і самку краще розсадити і щедро годувати високобілковим кормом. Нерест проводиться в окремому акваріумі. Його об'єм повинен становити не менше 30 літрів, а рівень води – не більше 15-20 см. У нерестовику необхідно створити умови, щоб самка могла легко сховатися: встановити укриття (корч, керамічний горщик), висадити трохи рослин, наприклад, роголист. На поверхню води можна запусити плаваючі рослини – пістію, річчію, щоб самцеві було зручніше будувати гніздо.

Після наповнення ікрою черевця самки її і самця висаджують у нерестовий акваріум і піднімають температуру на кілька градусів, щоб стимулювати нерест.

Самець виготовляє гніздо з пухирців, після чого приганяє туди самку. Потім він обіймає її, видавлюючи ікру, яку тут же запліднює. За один нерест самка здатна наметати до 500 ікринок. Вони легші за воду, тому спливають угору, а самець дбайливо збирає ікру до гнізда. Після цього самку краще прибрати. Самець буде доглядати за гніздом і охороняти його, поки мальки не почнуть самостійно плавати. Після цього необхідно відсадити і самця. У нерестовику необхідно щодня підмінювати воду (до 30%), температуру поступово знижують до звичайної. Мальки ростуть нерівномірно, тому з часом їх сортують.

Макроподи – риби всеїдні, але в природі перевага віддається їжі тваринного походження. В умовах домашнього утримання найкраще зупинитися на якісних сухих кормах, адже вони будуть повноцінні та збалансовані, а також безпечні, на відміну від популярних живих і заморожених кормів.



Рис. 40. Макропод (за URL: <https://aqua-svit.com.labiryntovi/makropod-macropodus-opercularis/>)

### Запитання для самоконтролю

1. Назвіть додатковий орган дихання у лабіринтових риб?
2. Тривалість життя Ляліуса?
3. Чим харчується Гурами мармуровий?
4. Назвіть вік статевої зрілості Ляліуса?
5. Опишіть нерест Макроподів?

### Практичне заняття №16

#### Тема: Характеристика та акваріумне утримання цихлових

**Мета:** Ознайомитися з представниками цихлових

**Матеріали та обладнання:** акваріуми, плакати, література, риби

**Завдання:** Навчитися розрізняти різних представників цихлових

**Родина цихлових (Cichlidae)** відноситься до досить великого ряду окунеподібних, німецька назва цихлових – “строкаті окуні” – відображає особливості їх забарвлення. У цій групі описано близько 1300 видів, а загальна їх кількість сягає 1900.

Цихліди відрізняються величезною різноманітністю і входять до числа трьох найбільших родин хребетних тварин. За розмірами серед представників родини зустрічаються як крихітні рибки довжиною до 2,5 см (Неолампрологус, деякі апістограми), так і гіганти довжиною до 1 метру (Буланжерохром і Цихли). Найменший розмір (2,2 см) має апістограма-крихітка, максимальний (60-80 см при масі в 9 кг) – цихла оцелляріс. За формою тіла також зустрічається кілька різновидів – від сильно сплюснутих з боків видів, тіло яких схоже на диск (Альтолампрологус, Скалярії та Дискуси), до представників із сильно

втягнутим тілом циліндричної форми (Юлідохроміс, Телеограма, Телеоцихла, Креніцихла і Гобіоцихла). Більшість риб усе ж мають середні розміри і трохи сплющене з боків тіло. У багатьох видів самці відрізняються від самок – самці більші та яскравіше забарвлені.

Оскільки цихліди цікаві для людини за кількома напрямками – деякі мають промислове значення (наприклад, мозамбікська тилипія, яка була акліматизована і розводиться у ставках), інші є об'єктами спортивного рибальства (наприклад, Цихла), треті широко використовуються в акваріумній культурі (скалярії, дискуси, астронотуси, цихліди озер Малаві і Танганьїка) – багато природних видів перебувають під загрозою зникнення.

**Чорносмугова цихлазома** (рис. 41) (*Amatitlania nigrofasciata*) один із найменших представників своєї групи. Від більшості інших цихлазом чорносмугова відрізняється невеликими розмірами. В акваріумі рибки рідко виростають більше 10 см. Самці більші за самок. Тіло у них трохи витягнуте у довжину і стисле з боків. На великій голові розташовуються великі очі, а також рот з товстими губами. Плавники не мають кольору або жовтуваті, спинний і анальний (особливо у самців) – загострені. Основне забарвлення тіла – сірувато-синє, уздовж тулуба йдуть широкі поперечні чорні смуги у кількості 8-9 штук, за що рибка й отримала видову назву. За зябровими кришками смуги часто утворюють латинську букву «V». Щоб відрізнити самця від самки, необхідно перш за все звернути увагу на боки і задню частину черевця. Самки чорносмугової цихлазоми у цих місцях мають бронзові плями. У період нересту на анальному плавнику самців з'являються темні плями, що нагадують ікру. Температура води 22-28°C. Тривалість життя чорносмугових цихлазом у акваріумі – 8-10 років.

Нерест може пройти як у нерестовому, так і у загальному акваріумі. Але перший спосіб краще, оскільки дозволяє уникнути подальших сутичок з іншими видами риб. Альтернатива – використання перегородки з отворами із оргскла. При цьому парі, яка нереститься, слід залишити не менше третини акваріума. Статева зрілість у чорносмугових цихлазом настає у віці 7-10 місяців. У цей час вони формують стійкі пари і готують гніздо – зазвичай це укриття під великими каменями, печери, квіткові горщики. За один нерест самка здатна відметати до 300 ікринок. Зважаючи, що плодитися ці рибки можуть кілька разів на рік. У чорносмугових цихлазом яскраво виражена турбота про потомство. Після завершення ікрометання самка доглядає за ікрою, у той час як самець відганяє від гнізда непроханих гостей. Інкубація ікри триває 48-72 години залежно від температури і кислотності води.

Утримувати пару молодих чорносмугових цихлазом найкраще в акваріумі об'ємом від 100 літрів. Статевозрілі особини потребують уже 250 літрів і більше. Варто звернути увагу, що йдеться, перш за все, про загальні акваріуми, де перебуватимуть і інші види цихлід. Якщо планується видовий акваріум, то об'єму 60 літрів на пару риб буде цілком достатньо.

Чорносмугова цихлазома належить до всеїдних риб, тобто в її раціоні обов'язково мають бути корми як тваринного походження, так і рослинність.



Рис. 41. Чорносмугова цихлазома (за URL: <https://krasivosti.pro/raznoe/cihlazoma-zebra.html>)

**Принцеса Бурунді, або Неолампрологус Брішара** (рис. 42) (*Neolamprologus brichardi*) любить пересуватись у відкритій воді. Миролюбний і спокійний вид, добре підходить для утримання з іншими рибками.

Латинську назву рибка отримала на честь французького натураліста П'єра Брішара – дослідника іхтіофауни озера Танганьїка, який пізніше організував компанію з постачання екзотичних цихлід. Друга поширена назва пов'язана з місцем першого вилову цих елегантних риб – узбережжя держави Бурунді.

У природі рибки тримаються великими зграями, заснованими на кровній спорідненості, в ній дотримується сувора ієрархія. Ядро зграї – група плідників (до 10 особин), які активно розмножуються. При цьому піклуються про ікру і мальків не лише батьки, але й підрослі особини попередніх поколінь.

Принцесу Бурунді не можна назвати «боязкою» – якраз навпаки, вона любить пересуватись у відкритій воді. Миролюбний і спокійний вид, добре підходить для утримання з іншими рибками.

Рибка виглядає елегантно: у неї подовжене тіло та вуалеві плавники із загостреними кінчиками. Хвіст має форму ліри. Звичайний розмір рибок у акваріумі – близько 10 см. Основний колір тіла – рожево-бежевий із дрібними жовтими цятками. Нижня частина голови має мозаїчний малюнок із блакитним відливом. Від очей до краю зябрової кришки проходить невелика чорна смужка, над якою розташовується жовта пляма. Одна з найпривабливіших ознак – облямівка блакитного тону на всіх плавниках. У шлюбний період плавники самців стають зеленувато-блакитними. Статевий диморфізм виражений слабо: самці більші та мають довші плавники. Вирощують при температурі 24-26°C.

Статева зрілість настає у віці 8-10 місяців. Розведення принцеси Бурунді у домашніх умовах не особливо складне. Часто рибки нерестяться самі, у загальних акваріумах. Статевий диморфізм у риб не виражений. Найправильніший порядок дій для відбору пар – купити групу молодих особин і дочекатися, поки пари сформуються самі.

Самка здатна відкласти до 200 ікринок, після чого доглядає за ними, а самець охороняє територію. Інкубація ікри триває 2-3 дні, а за тиждень після вилуплення мальки вже здатні самостійно харчуватися. Принцеса Бурунді проявляє серйозну турботу про потомство, у «вихованні» беруть участь і інші покоління риб.

Харчуються сухими кормами. Годувати живими чи замороженими кормами не рекомендується з кількох причин: по-перше, вони є переважно

білковими і шкодять шлунково-кишковому тракту рослиноїдних цихлід; по-друге, можуть стати джерелом інфекції в акваріумі.



Рис. 42. Принцеса Бурунді (за URL: <https://fishorg.ua/printsessa-burundi-2389>)

**Скалярія звичайна** (рис. 43) (*Pterophyllum scalare*) – класична форма скалярії, природне забарвлення сріблясте з характерними поперечними смужками (зазвичай їх 4). Їх незвичайна форма тіла та величава неквапність підкорили серця великої кількості акваріумістів. Назва роду складається з двох грецьких слів «птерос» – крило і «філлум» – лист. Скалярії відносяться до сімейства Цихлові, всі представники мешкають у Південній Америці.

Тіло скалярій сплюснене, з видовженими плавниками, за формою нагадує трикутник або півмісяць. Довжина тіла до 15 см, висота з плавниками може досягати 25-30 см. Черевні плавники ниткоподібні, спинний і анальний подовжені, великих розмірів. Луска дрібна. Статевий диморфізм не виражений, у дорослому стані самці мають більш опуклий лоб. Скалярії – тропічні риби, тому бажано, щоб температура води не опускалася нижче 24°C. В оптимальних умовах скалярії здатні прожити до 10-15 років.

Для утримання більшості різновидів скалярій необхідний акваріум від 100 літрів на пару. Бажано, щоб висота ємності була не менше 50 см. Від об'єму води безпосередньо залежить максимальний розмір особин. Утримувати цих активних і досить рухливих риб найкраще зграйкою від 6 штук. Скалярії мають ієрархію у зграї, домінує зазвичай одна пара, яка активно показує свою перевагу над іншими, періодично влаштовуючи сутички. В якості ґрунту використовується дрібна галька або крупний пісок, придатний для вирощування живих рослин. Рекомендується створити зони з густою рослинністю. Акваріумні скалярії, як і їх родичі з живої природи, без проблем можуть плавати в густих заростях, а також ховатися в них в разі небезпеки (наприклад, для уникнення агресії інших особин). На ґрунт можна покласти натуральні корені або гроти. Плюсом утримання скалярій є те, що вони не риють ґрунт і практично не пошкоджують живі рослини.

Скалярії люблять чисту, насичену киснем воду, тому потрібна хороша фільтрація та аерація акваріума. Для цієї мети краще всього використовувати зовнішні фільтри і високопродуктивні компресори. Скалярії добре сприймають яскраве освітлення, тому його необхідно підбирати під потреби рослин з вашого акваріума. Погані умови утримання, безумовно, приведуть до втрати інтенсивності забарвлення скалярій, тіло стане бляклим, характерний блиск зникне.

Скалярії – моногамні риби, які самостійно утворюють пари в акваріумі. Статевозрілими вони стають у віці 8-12 місяців. До ікрометання самця і самку необхідно обов'язково тримати разом, так як дозрівання статевих продуктів у самця відбувається тільки в присутності самки.

Нерест може відбуватися прямо в акваріумі, зазвичай, ікра відкладається на камені або на широколисті рослини, наприклад, ехінодоруси або криптокорини. В ідеалі, необхідно відсадити пару в заздалегідь підготовлений нерестовик об'ємом від 80 літрів. Перед ікрометанням пара активно очищає обраний для нересту лист рослини, після чого самка приступає до процесу метання ікри, а самець запліднює ікринки. Нерест може тривати кілька годин підряд. За один раз самка може відкласти від 300 до 700 ікринок. У скалярій добре виражений батьківський інстинкт – турботлива пара регулярно вентилює кладку своїми плавниками і забирає зіпсовані ікринки. Інкубація ікри триває протягом двох днів, після чого з неї з'являються личинки. Годувати молодь можна наупліусом артемії або якісним перетертим сухим кормом.

Форму, що нагадує дорослих скалярій, риби набудуть через 1-1,5 місяці. У цей період вони здатні добре харчуватися якісними сухими кормами. Годувати молодь необхідно 4-6 разів на день.

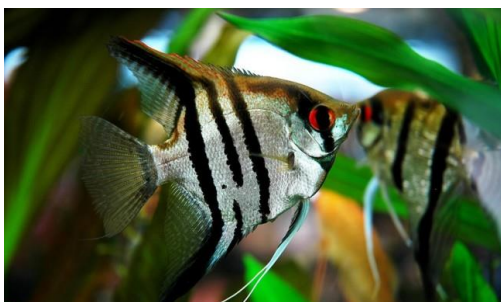


Рис. 43. Скалярія звичайна (за URL: <https://zoo-dom.com.ua/breed/371/66600683/66600690.htm>)

### Запитання для самоконтролю

1. Скільки видів цихлових у світовій фауні?
2. Яка тривалість життя Чорносмугових цихлазом?
3. Чим харчуються цихлові?
4. При якій температурі вирощують Принцесу Бурунді?
5. Назвіть в якому віці Скалярія звичайна стає статевозрілою?



## Таблиця сумісності прісноводних акваріумних риб

	Скалярії	Барбуси	Півники	Африканські Цихліди	П-Д-американські цихліди	Соми Коридораси	Даніо	Дискуси	Вугри	Золоті рибки	Гурами	Гуппі	Коропи Кої	Боції	Моллінезії	Астронотуси	Пецилії	Соми Плекостомуси	Райдужниці	Расбори	Лабео	Мечоносці	Тетри	Креветки/Краби	Рослини
Скалярії	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Барбуси	🟢	🟢	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Півники	🔴	🔴	🟡	🟡	🟡	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Африканські Цихліди	🔴	🟡	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
П-Д-американські цихліди	🔴	🔴	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Соми Коридораси	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Даніо	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Дискуси	🔴	🟡	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Вугри	🟡	🟡	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Золоті рибки	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Гурами	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Гуппі	🔴	🟡	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Коропи Кої	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Боції	🟢	🟢	🟡	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Моллінезії	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Астронотуси	🔴	🔴	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Пецилії	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Соми Плекостомуси	🟢	🟢	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Райдужниці	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Расбори	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Лабео	🟢	🟢	🔴	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Мечоносці	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Тетри	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Креветки/Краби	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	
Рослини	🟢	🟢	🔴	🔴	🔴	🟢	🟢	🟡	🟡	🔴	🟢	🔴	🔴	🟢	🟢	🔴	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡	🟢	

- 🟢 Повністю сумісні
- 🟡 Обмежено сумісні
- 🔴 Абсолютно несумісні



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література

1. Буднік С.В., Колосок А.М. Акваріуміст-початківець: навчальний посібник. Луцьк, 2016. 156 с.
2. Власенко В.В., Темніханов Ю.Д. Іхтіопатологія: навчальний посібник. Вінниця, 2012. 526 с.
3. Бурлака, М.М. Скоромна О.І. Годівля екзотичних тварин: навчальний посібник. Житомир, 2012. 358 с.
4. Кононенко Р.В., Кононенко І.С., Мушит С.О. Технічні засоби в аквакультури: посібник. Київ, 2018. 310 с.
5. Федоненко О.В., Шарамок Т.С., Маренков О.М. Основи аквакультури: культивування мікроводоростей та безхребетних: навчальний посібник. Дніпропетровськ, 2014. 44 с.
6. Хільчевський В.К., Осадчий В.І, Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Київ, 2012. 312 с.
7. Чумак І.М. Мешканці акваріума та догляд за ними. Шепетівка, 2013. 48с.
8. Шевченко П.Г., Марценюк В.П., Халтурин М.Б. Атлас-довідник для студентів денної та заочної форми навчання з дисципліни «Основи акваріумістики». Київ, 2017. 400 с.
9. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Основи систематики рибоподібних і риб: навчальний посібник. Київ, 2016. 230 с.
10. Шейкіна К.О. Рибки – екзотика підводного світу. Харків, 2012. 112 с.
11. Білявцева В.В., Мушит С.О., Сироватко К.М. Основи акваріумістики: навчальний посібник. Вінниця, 2020. 224 с.
12. Школьник Ю. Підводний світ. Мешканці морів і океанів. Харків, 2015. 64 с.

### Додаткова література

1. Reeb S. (2018). Fish Behavior in the Aquarium and in the Wild. Ithaca, NY: Cornell University Press. <https://doi.org/10.7591/9781501724640>
2. James N. (2017). "The rise and fall of ornamental fish culture: perspectives is aquaculture". Farmer's Weekly. Vol. 2. P. 28–37. <https://hdl.handle.net/10520/EJC-513fb3e54>
3. Calado R., Olivotto I., Planas O.M. (2017). Marine Ornamental Species Aquaculture. <https://doi.org/10.1002/9781119169147>
4. Novák J., Kawai T. (2022). "Ornamental aquaculture significantly affected by the "Czech aquarium phenomenon". Aquaculture. Vol. 555. P. 259–268. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738259>
5. Novák J., Hofmann J., Hohl D. (2022). "Enigmatic armoured catfishes (Siluriformes: Callichthyidae and Loricariidae) in ornamental aquaculture: A new insight into Neotropical fish diversity". Aquaculture. Vol. 547. P. 737–745. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737460>
6. Trever-Brown K.M. (2000). Applied Fish Pharmacology. Springer-Science+Business Media, B.V. 210 p.

7. Tuckeett Q.M., Ritch J.L., Lawson K.M. (2016). “*Implementation and Enforcement of Best Management Practices for Florida Ornamental Aquaculture with an Emphasis on Nonnative Species*”. North American Journal of Aquaculture. Vol. 78(2). P. 113–124. <https://doi.org/10.1080/15222055.2015.1121176>
8. Antonio B.J. (2010). “*Marine Ornamental Shrimp: Biology, Aquaculture and Conservation*”. Journal of Crustacean Biology Vol. 30(3). P. 536–537. <https://doi.org/10.1651/10-3292.1>
9. Backer J.A., Fusianto C.K., Hick P.M. (2022). “*Megalocytivirus in ornamental fish*”. Aquaculture Pathophysiology. Vol. 1. P. 217–224. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812211-2.00016-0>
10. Khanjani M.H. (2019). “*Application of Biofloc technology in aquaculture with an emphasis on ornamental fish*”. Journal of Ornamental Aquatics. Vol. 6 (2). P. 35–47. <http://ornamentalaquatics.ir/article-1-198-en.html>

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	4
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1</b>	4
<b>ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ДЕКОРАТИВНУ АКВАКУЛЬТУРУ</b>	
<i>Практичне заняття № 1</i>	4
Вступ. Техніка безпеки. Академічна доброчесність. Типи та призначення акваріумів	
<i>Практичне заняття № 2</i>	10
Виготовлення акваріумів	
<i>Практичне заняття № 3</i>	13
Водопідготовка прісноводних та морських акваріумів	
<i>Практичне заняття № 4</i>	19
Технічне обладнання акваріумів	
<i>Практичне заняття № 5</i>	23
Освітлення акваріумів	
<i>Практичне заняття № 6</i>	26
Акваріумні декорації та їх значення	
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2</b>	29
<b>ОСНОВИ СПРИЯТЛИВОГО УТРИМАННЯ РИБ В ШТУЧНИХ ВОДОЙМАХ ТА РЕЗЕРВУАРАХ</b>	
<i>Практичне заняття № 7</i>	29
Акваріумні рослини	
<i>Практичне заняття № 8</i>	33
Наноакваріуми	
<i>Практичне заняття № 9</i>	35
Основи декоративного акваскейпінгу	
<i>Практичне заняття № 10</i>	37
Правила запуску прісноводних та морських акваріумів	
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3</b>	40
<b>РОЗВЕДЕННЯ І ВИРОЩУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЕКОРАТИВНОЇ АКВАКУЛЬТУРИ</b>	
<i>Практичне заняття № 11</i>	40
Характеристика та акваріумне утримання коропових	
<i>Практичне заняття № 12</i>	43
Характеристика та акваріумне утримання коропозубих	
<i>Практичне заняття № 13</i>	48
Характеристика та акваріумне утримання харацінових	
<i>Практичне заняття № 14</i>	51
Характеристика та акваріумне утримання сомових	
<i>Практичне заняття № 15</i>	54
Характеристика та акваріумне утримання лабіринтових	
<i>Практичне заняття № 16</i>	59
Характеристика та акваріумне утримання цихлових	
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b>	64

## **ДЕКОРАТИВНА АКВАКУЛЬТУРА**

Методичні вказівки  
до виконання практичних робіт  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності  
207 “Водні біоресурси та аквакультура”

**Гриневиц** Наталія Євгеніївна  
**Трофимчук** Алла Михайлівна  
**Слюсаренко** Алла Олександрівна  
**Хом’як** Олександр Андрійович  
**Присяжнюк** Наталія Михайлівна  
**Осадча** Юлія Василівна  
**Жарчинська** Валерія Сергіївна