

Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки
Факультет початкової освіти та соціальної роботи

**С. В. Буднік,
А. М. Колосок**

АКВАРІУМІСТ-ПОЧАТКІВЕЦЬ

Навчальний посібник

Видання 3-тє, доповнене

Луцьк
Вежа-Друк
2018

УДК 37.016: 597.2 /5 (075.8)

*Затверджено до друку вченою радою
Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 2 від 22.02.2018 р.; наказ № –45з від 22.02.2018 р.)*

Рецензенти:

Совгіра С. В. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини;

Зінченко М. О. – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики природничо-математичних дисциплін початкової освіти Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;

Шодарик С. О. – завідувач інструктивно-методичним відділом Волинського обласного еколого-натуралістичного центру

Буднік С. В.

Акваріуміст-початківець [Текст] : навч. посіб. / Світлана Василівна Буднік, Андрій Мирославович Колосок. – Вид. 3-тє доповн. – Луцьк : Вежа-Друк, 2017. – 180 с.

ISBN 978-966-940-081-9

Навчальний посібник містить теоретичні основи акваріумної справи, творчі та тестові завдання для самоконтролю, методичні розробки виховних заходів на акваріумну тематику, фотоматеріали акваріумів.

Посібник можна використовувати під час вивчення таких дисциплін, як «Основи природознавства», «Екокультура особистості», «Еколого-натуралістична робота в початковій школі», «Економіка довкілля і природокористування».

Посібник для студентів педагогічних спеціальностей, аспірантів, педагогів закладів освіти та позашкільної освіти.

УДК 37.016: 597.2 /5 (075.8)

© Буднік С. В., Колосок А. М., 2018

© Маліневська І. П. (обкладинка), 2018

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
РОЗДІЛ 1. АКВАРІУМІСТИКА. МИНУЛЕ ТА СУЧАСНЕ	5
1.1. Використання акваріума в наукових цілях	5
1.2. Історія виникнення акваріумного рибництва стародавнього Китаю, Єгипту	14
1.3. Акваріумні центри в Україні та професіонали акваріумної справи	17
Тестові завдання для самоконтролю	20
РОЗДІЛ 2. АКВАРІУМИ, ЇХ БУДОВА ТА УТРИМАННЯ ..	23
2.1. Будова та види акваріума	23
2.2. Значення ґрунту, освітлення, обігріву та прилади для підтримки функціонування акваріумів.....	37
Тестові завдання для самоконтролю	46
РОЗДІЛ 3. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ	52
3.1. Насиченість води мінеральними солями, газами	52
3.2. Значення кисню, розчиненого у воді	57
3.3. Значення вуглекислого газу та джерела його постачання у воду	60
Тестові завдання для самоконтролю	61
РОЗДІЛ 4. КОРМИ ТА ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ	65
4.1. Основні вимоги до годівлі акваріумних риб	65
4.2. Правила та способи заготівлі корму для акваріумних риб.....	71
Тестові завдання для самоконтролю	73
РОЗДІЛ 5. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ АКВАРІУМНИХ ТВАРИН ТА РОСЛИН	76
5.1. Акваріумні риби для початківців	76
5.2. Акваріумні молюски	86
5.3. Рослини в акваріумі	88
Тестові завдання для самоконтролю	105
ДОДАТКИ	116
ДОДАТОК А. Виховні заходи.....	116
ДОДАТОК Б. Творчий практикум акваріуміста	131
ДОДАТОК В. Програма гуртка «Декоративний акваріум»	139
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	170

ПЕРЕДМОВА

Акваріум – це перший ступінь пізнання життя гідробіонтів, що, зі свого боку, відкриває широкі можливості для пошуково-дослідницької роботи в умовах освітнього закладу протягом навчального року.

У посібнику «Акваріуміст-початківець» розкрито умови виникнення акваріумного рибництва, акцентовано увагу на використанні акваріума в наукових цілях; охарактеризовано типи акваріумів та їх облаштування; з'ясовано значення ґрунту, освітлення, обігріву й приладів для функціонування акваріумів. Описано фізико-хімічні властивості води, різновиди кормів та особливості підготовки акваріума до зарибнення; охарактеризовано біологічні групи акваріумних рослин і їх значення. Окремо наголошено на значенні виховних заходів на тему: «Акваріумні риби» (у додатках подано плани, сценарії проведення виховних заходів).

Навчальний посібник «Акваріуміст-початківець» містить цікаві рубрики: «Поміркуйте», «Чи відомо вам, що...», «Це цікаво знати», «Запитання для повторення», «Практичні поради», «Поповніть свій акваріумний словник», «Проекти», «Творчі завдання на вибір».

Це видання можна використовувати, вивчаючи такі дисципліни, як «Основи природознавства», «Екокультура особистості», «Еколого-натуралістична робота в початковій школі», «Методика навчання освітньої галузі знань» «Природознавство», «Економіка довкілля і природокористування».

Навчальний посібник допоможе студентам педагогічних спеціальностей:

- організувати гурток «Декоративний акваріум»;
- прищепити дітям любов до природи;
- навчити дітей правильно облаштовувати акваріум та доглядати за його мешканцями;
- підняти естетичний і моральний рівень виховання школярів;
- навчити дітей цікаво й змістовно проводити вільний час.

РОЗДІЛ 1

АКВАРІУМІСТИКА.

МИНУЛЕ ТА СУЧАСНЕ

1.1. Використання акваріума в наукових цілях

Значення акваріума надзвичайно велике. Дослідникам набагато простіше спостерігати за його мешканцями в акваріумі, ніж у природних умовах, визначати особливості їхньої поведінки, забарвлення, живлення та нересту. Правильно оформлений акваріум – унікальна окраса для будь-якого інтер'єру. Він привертає увагу гостей, а особливо дітей. Риби – ідеальні тварини: їх не потрібно вигулювати, вони не засмічують приміщення, не шумлять, не линяють. Після відповідної підготовки акваріум можна залишати без нагляду до двох тижнів.

Лікарі погоджуються, що акваріум удома створює терапевтичний ефект: він підтримує відновлення життєвих функцій, зменшує кров'яний тиск і запобігає депресії. У багатьох далекосхідних культурах уважається, що наявність акваріумних риб приносить їхньому господарю здоров'я, багатство й процвітання.

Акваріум сприяє створенню сприятливого мікроклімату в приміщенні, підвищує вологість, чим запобігає виникненню тріщин у стінах будинку, служить додатковим джерелом світла та обігріву.

Поміркуйте. Яке наукове значення має акваріум?

Наукова акваріумістика. Науковий акваріум розвивається за двома, на перший погляд, протилежними напрямками – комерційним та експериментальним, які об'єднує спільна мета – більш глибоко вивчити життя підводних мешканців. З одного боку, наука йде до акваріума, туди, де живуть риби й де їм уже забезпечено належний догляд. Практично скрізь, де наявні демонстраційні акваріуми, включаючи музеї та зоопарки, проводяться й супутні наукові дослідження. Часто вчені з

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

науково-дослідних інститутів і приїжджають попрацювати, поставити свої дослідження в акваріумі того або іншого зоопарку, дослідження виконують і працівники зоопарку.

У такій «науці при акваріумі» часто отримують дуже серйозні результати. Наприклад, американський учений Дж. Коутес довго спостерігав електричних вугрів, що містилися в акваріумах Нью-Йоркського музею. Вони безперервно створювали електричні розряди. Це було відомо й раніше, але дослідник виявив, що деякі розряди від однієї риби залучають до неї інших особин. Так уперше відкрито групові сигнали спілкування в електричних риб, що підтверджено потім спеціальними експериментами інших науковців.

Другий важливий напрям «науки при акваріумі» – розробка наукових і технічних основ та засобів із метою збільшення експозиції, тобто створення в акваріумі умов для виживання й, можливо, розведення рідкісних видів риб. Приклад такої успішної роботи дає нам лабораторія біотехніки при Московському зоопарку. Її співробітники змогли розробити та створити в штучних умовах систему життєзабезпечення для рідкісної осетрової риби – *амударинського лопатоноса*. Тепер ця занесена до Червоної книги риба живе в зоопарку в спеціальному проточному басейні.

Серед акваріумістів – представники різноманітних професій: фізики, хіміки, біологи, інженери й ін. Кожен із них додає щось нове в розвиток акваріумної справи. Фахівці утримують безліч видів риб, рослин, безхребетних, із захопленням за ними спостерігають та мимоволі роблять наукові відкриття, пов'язані з особливостями поведінки чи розмноження певного виду. Завдяки акваріумістам-професіоналам розроблено нові види кормів, вивчено різноманітні рибні хвороби й визначено методи їх лікування, виведено нові види, зроблено генетичні відкриття, вивчено причини зміни співвідношення статей у рибному потомстві.

Отримані знання використовують не лише в акваріумах та промислових рибних господарствах, а й відкривають нові горизонти для здійснення біофізичних й ембріологічних досліджень, застосовуються у ветеринарній медицині.

Акваріумісти, утримуючи та розмножуючи в штучних умовах рідкісні види істот, роблять значний внесок у міжнародні ініціативи щодо відновлення зникаючих видів, кількість деяких із них уже нині перевищує природну популяцію. Отже, завдяки акваріумістам відбувається вагома робота зі збереження генетичного матеріалу.

З іншого боку, «акваріум іде в науку», туди, де вже зібралися кваліфіковані фахівці й назріли завдання, що виконуються тільки в прямому експерименті. У наші дні такий шлях є перспективним. Учені у своїх лабораторіях створюють акваріуми та самі доглядають за їхніми мешканцями. Такий «акваріум для науки» отримав найбільше поширення в дослідженнях учених, оскільки фінансові можливості дослідницьких центрів незрівнянно вищі, ніж бюджети музеїв і зоопарків. Велетенські акваріуми побудовано для наукових цілей у різних країнах. Вони діють не лише для відвідувачів і туристів – тут постійно працюють наукові співробітники, аспіранти, студенти.

Поповніть свій акваріумний словник

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

Це цікаво знати! Акваріумний комплекс Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара створений за проектом архітектора ДКМ Гіпровузу С. І. Ковальчука. Він являє собою унікальну за масштабами та технічним оснащенням споруду. Комплекс уключає 20 малих акваріумів місткістю 1,2 м³ кожен й один центральний акваріум місткістю до 100 м³, який складається з трьох скляних відсіків багатогранної форми, об'єднаних у верхній частині в цілісну споруду.

Акваріумний комплекс Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара щорічно відвідують тисячі людей, як спеціалістів екологічного напрямку, так і населення міста, області й багатьох регіонів України в цілому. Співробітники «Акваріуму» тісно співпрацюють із навчальними

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

закладами міста, проводячи тематичні екскурсії та заняття, які допомагають молоді, котра навчається, не лише краще засвоїти знання з біологічних й екологічних дисциплін, а й сформувати екологічне мислення, бережне ставлення до навколишнього середовища і його мешканців.

Акваріум у закладах освіти. Кожен акваріум являє собою унікальну екосистему, подібно до того, як кожна водойма в природі по-своєму неповторна. В умовах школи, коли ставиться мета використовувати акваріум на уроках ботаніки, зоології, загальної біології, його декоративно-демонстраційна функція не є головною (рис. 1.1–1.9).



Рис 1.1. Акваріум у НВК с. Замшани Волинської області



Рис 1.2. Акваріум у НВК с. Гірники Волинської області



Рис 1.3. Акваріум у НВК ліцей № 22 м. Луцька Волинської області



Рис. 1.4. Акваріум у НВК с. Велимче Волинської області

Акваріум може слугувати моделлю куточка живої природи – водойми, у якій риби поведуть себе, як у природному середовищі. Придбати акваріум можна в спеціальних магазинах або виготовити самостійно чи в шкільній майстерні. Причому останній варіант найбільш цікавий, оскільки наочно демонструє учням прикладне значення набутих ними трудових навиків.

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

Навчальне значення куточка живої природи в закладі освіти полягає в тому, що він забезпечує формування реалістичних уявлень про представників рослинного й тваринного світу через постійний і дієвий безпосередній контакт учнів із ними. Адже спостереження дітей у природі короточасні та епізодичні. У куточку ж природи його об'єкти протягом навчального року доступні для спостережень, що сприяє формуванню в школярів цілісної системи знань про них. Спостереження за розвитком рослин і тварин сприяє формуванню в дітей спостережливості, викликає в них пізнавальний інтерес до подальшого вивчення природи. При цьому куточок природи виконує роль своєрідної лабораторії, де учні можуть проводити нескладні досліди та робити свої суб'єктивні «відкриття». Добре обладнаний, відповідно оформлений і правильно доглянутий куточок природи, безперечно, є окрасою класу. Це дає змогу постійно використовувати його для збагачення дітей естетичними враженнями, навчає розуміти й переживати почуття прекрасного.



Рис. 1.5. Куточок живої природи у ЗОШ I–III ст. с. Люб'язь Волинської області, у котрому розміщено п'ять акваріумів різної ємкості, найбільший із яких має 80 л

Основні завдання куточка живої природи в школі – використання тварин і рослин на уроках та заняттях гуртків як

наочного й експериментального матеріалу; популяризація знань про тварин, їх охорона.



Рис. 1.6. Дослідницький куточок юного акваріуміста у НВК ліцей -№ 22 м. Луцька Волинської області, у котрому розміщено дев'ять акваріумів різної ємності, найбільший із яких – на 90 л



Рис. 1.7. Кабінет акваріумістики у НВК с. Видраниця Волинської області, у котрому розміщено 16 акваріумів різної ємності, найбільший із яких – на 140 л



а)



б)

Рис. 1.8. Декоративний (а) та демонстраційний (б) акваріуми на факультеті педагогічної освіти та соціальної роботи Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки



Рис. 1.9. Кабінет акваріумістики у Волинському обласному еколого-натуралістичному центрі м. Луцька



Рис. 1.10. Акваріум у ДНЗ №2 «Дзвіночок»,
молодша група м. Камінь-Каширського Волинської області

У закладах дошкільної освіти заради безпеки дітей акваріуми не мають водопідігрівів, компресорів для насичення води киснем. У зв'язку з цим сюди добирають такі види риб, які невибагливі до умов утримання й гарні (рис. 1.10). Із живородящих риб тут утримується *гупі*. Нині виведено десятки порід цієї риби, які вражають нас кольором, розмірами й формою плавців. Знайомляться дошкільники також із мечоносцями, молінезіями, пециліями

Із родини коропових у закладі дошкільної освіти, крім золотої рибки та її різновидів, можна утримувати данію-рерію, кардинала, деякі види барбусів. Ці акваріумні мешканці добре співіснують між собою й з іншими рибами.

Цікаві для закладів дошкільної освіти і лабіринтові риби. Вони дихають не тільки розчиненим у воді киснем, але й атмосферним повітрям, яке періодично заковтують ротом, піднімаючись на поверхню води. Найбільш відомі з них – *півники*, *макроподи*, *гурами*.

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

Риби місцевих водойм можуть бути як постійними, так і тимчасовими мешканцями акваріумного кутка. Здебільшого добре приживаються в акваріумі *золотий і срібний карась, колюшка, в'юн*, за якими можна вести цікаві спостереження.

Доведіть або спростуйте твердження:

- **Акваріуміст-професіонал** – це дослідник. Він постійно експериментує, аналізує, вносить виправлення у свою діяльність.
- **Акваріуміст-професіонал** – це людина, яка має ґрунтовні знання не лише з акваріумного мистецтва.
- **Акваріуміст-професіонал** – це керівник? Так, найвищого рангу – генератор ідей, прогнозист, плановик, організатор.
- **Акваріуміст-професіонал** – це майстер високого професійного рівня в акваріумній справі.

Узагальніть вивчене з теми:

1. Розкрийте сутність поняття «акваріум».
2. Складіть асоціативну схему до теми «Наукова акваріумістика».
3. Доведіть, що значення акваріума надзвичайно велике.

1.2. Історія виникнення акваріумного рибиництва стародавнього Китаю, Єгипту

Чи знаєте ви, що... утримання та розведення акваріумних риб – надзвичайно популярне хобі, що об'єднує мільйони ентузіастів? Перший прототип акваріума зроблено в середині XVIII ст. Він кардинально відрізнявся від сучасного акваріума, забезпеченого системою фільтрації, аерації, автоматичним освітленням, підживленням тощо.

У стародавньому Єгипті ще в V–VI тис. до н. е. утримували в штучних водоймах різноманітних риб переважно з Нілу, що відзначалися яскравим кольором або незвичайною формою чи поведінкою. Відомі факти утримання в неволі крокодилів, але, крім декоративної функції, їх ще використовували для жертвоприношення.

Під час археологічних досліджень Помпеї знайдено басейни, у яких утримували рибу, а також фрески, де це зображено. У працях Цицерона, Арістотеля, Теофраста згадуються акваріуми, що були в будинках і на подвір'ях грецької та римської аристократії. Арістотель у своїх роботах описав понад сто видів прісноводних морських риб. Теофраст доповнив цей перелік ще тридцятьма видами риб з Індії, яких утримували тамтешні Магараджі.

У працях цих дослідників зазначено, що в тих «акваріумах» утримувалися середземноморські риби, зокрема мурени й барабульки. У цих посудинах постійно міняли воду, а спеціальні навіси створювали тінь, чим не допускали підвищення температури та розмноження буро-зелених водоростей. Римські патріції не тільки із захопленням спостерігали за годуванням мурен, але й самі полюбляли скуштувати м'ясо цієї риби.

Із розповідей іспанських завойовників, які в XVI ст. висадилися в Мексиці, відомо, що правитель ацтеків – Монтезума – мав зоопарк, де утримував спійманих у горах, пустелях і лісах звірів та птахів, а в басейнах із прісною й морською водою – яскравих рибок. Чаші-акваріуми стояли і в покоях Монтезуми.

Але найбільшого розвитку в стародавньому світі акваріумістика досягла в країнах Сходу: Китаї, Японії, Кореї, Сіамі (Таїланді). Звідси на весь світ ширилася слава про золотих рибок.

Найдавніші відомості про золотих риб з'явилися в Китаї в VI ст. до н. е., саме в цей час їх почали утримувати як декоративних тварин. Зображення золотої риби в ранніх пам'ятках китайської писемності з'являється й на гербах знатних родин. Рибу із червоним забарвленням вважали священними. Найбільшого розквіту робота з виведення нових порід золотої риби досягла в період династії Мін (1368–1644 рр.). Саме тоді з'явилися предки майже всіх сучасних порід. Центрами їх розведення стали Пекін, Шанхай, Кантон. І хоч як не берегли китайські імператори свої живі скарби, проте в 1500 р. золота риба потрапила до Кореї, а в 1502 р. – до Японії, потім – до Індонезії. Японські любителі вивели чимало нових форм і кольорових варіантів золотої риби.

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

Ця порода риб походить від срібного карася. Довго й ретельно відбирали селекціонери з численного потомства найкращих і найяскравіших екземплярів. Так крок за кроком, працюючи над кожним поколінням, вони вивели близько 130 порід.

Звичайні золоті риби – такої самої форми, як і карасі. Лише яскраве золотисте забарвлення відрізняє їх. Є також золоті риби з вогненно-червоним тілом.

Велике значення при визначенні породи й цінності риби має її колір. Тіло може бути одноколірне або вкрите різноманітними плямами (білими, золотими, полум'яно-червоними, чорними, рожевими, блакитними). Сріблясті риби з червоною плямою на голові – це червоні шапочки, а золотисто-червоних оранд із величезними наростами на голові називають гусячою головою. Інколи трапляються дуже оригінальні варіанти забарвлення риб, наприклад *чорний телескоп із рубіновими очима* або *червона перлінка* – риба з великою опуклою лускою, на якій виблискують перламутрові цятки. Перлінки виведено в Китаї в 1725 р., їх уважали національним багатством і дозволили вивезти за кордон лише через два століття. Багато порід, виведених у Японії в XIX–XX ст., залишаються рідкісними через обмеження вивозу.

Набувши нової зовнішності, золоті риби не втратили звичок карася. Вони риються в ґрунті, не відмовляються від будь-якої їжі, люблять просторі акваріуми й добре почувають себе у свіжій воді.

Китайські імператори утримували свої живі багатства в порцелянових вазах, прикрашених квітками лотоса. А китайські селяни для своїх улюбленців плели з рисової соломи кошики, такі щільні, що вода з них не виливалася. Звичайно, ці акваріуми були непрозорі й за рибами можна було спостерігати тільки зверху.

Європейські натуралісти, крім екзотичних золотих риб, намагались утримувати прісноводних і морських риб помірних широт. У середині XVII ст. тримали в'юна, щоб, спостерігаючи за його поведінкою, передбачати настання негоди.

Першою європейською книжкою з акваріумістики була видана в 1797 р. в Тюрингії «Природнича історія свійських

тварин» Й. М. Бехштейна, де описано умови утримання в неволі *в'юна й золотої риби*.

Труднощі, із якими стикалися перші акваріумісти, усунуто завдяки багатьом досягненням біологів XVIII–XIX ст.: відкриттю мікроорганізмів, дихання та фотосинтезу рослин, виникненню генетики тощо.

У кінці минулого століття акваріумістика набула значного поширення. Так, англійський учений-натураліст Ф. Г. Госсе, який працював у Лондонському зоопарку, запропонував слово «акваріум» для виставки риб. Через два роки вона перетворилася на постійний Лондонський акваріум. Госсе вважав акваріум найкращим засобом поширення біологічних знань серед населення. Великий успіх мали акваріуми, установлені на Всесвітній виставці в Парижі в 1867 р. Французькі любителі набули достатнього досвіду для того, щоб у 1869 р. П'єр Карбоньє вперше зумів добитися нересту макроподів і виростити їхнє потомство в акваріумних умовах.

1.3. Акваріумні центри та професіонали акваріумної справи

У Росію золотих риб привіз із Франції князь Григорій Потьомкін. На розвиток акваріумістики вплинула діяльність Російського товариства акліматизації тварин і рослин, яке в 1863 р. в Москві влаштувало першу виставку акваріумів і вітчизняних прісноводних риб. У 1870 р. в Санкт-Петербурзі створено Товариство любителів акваріумів, яке очолив А. А. Набатов – автор книжок «Морський акваріум у кімнаті, його обладнання та догляд за ним» і «Кімнатний прісноводний акваріум».

У Москві Товариство любителів акваріумів і тераріумів заснував у 1899 р. М. Ф. Злотницький, який написав «Акваріум любителя» – першу в Росії книжку про акваріум.

На початку нашого століття в колекціях ентузіастів акваріумістики було близько 130 видів риб. У Петербурзі, Москві, Києві видавали акваріумістичні журнали. У Києві в 1910 р. Л. А. Шелюжко заснував першу в нашій країні й найбільшу на той час у Європі риборозводню, що працювала протягом тривалого часу. Багато видів риб науковець зумів

розмножити вперше. На визнання його заслуг один із видів африканських коропозубих риб названо *епілатис-Шелюжкою*.

І все-таки в дореволюційній Росії акваріумістика була доступна лише окремим ентузіастам і багатіям. А після революції вона поширилася серед усіх верств населення. Значення акваріумістики для виховання чуйного ставлення до природи визнавали в народному комісаріаті освіти (наприклад Н. К. Крупська). У багатьох містах країни з'явилися гуртки акваріумістів. Для забезпечення їх рибами при Московському зоопарку розпочала роботу риборозводня.

У роки Великої Вітчизняної війни (1941 р.) Московську риборозводню зруйновано бомбою, але частково її відбудовано вже наступного року. Риборозводня постачала риб у школи та заклади дошкільної освіти, давала потрібних медицині земноводних-аксолотлів.

У 1947 р. завершено відбудову Московської риборозводні, а потім – Київської. У країні знову з'явилися товариства акваріумістів. Побачити світ книжки відомих акваріумістів Ф. М. Полканова, М. М. Ільїна, М. Д. Рахліна, В. С. Жданова. Із 1958 р. видається всесоюзний журнал «Рибоводство і риболовство», потім – «Риболовство», у якому був розділ «Акваріум». Згодом інформацію для акваріумістів друкували в журналах «Риболов» та «Природа й людина».

Великі колекції риб утримують зоопарки й природні музеї. У багатьох містах працюють клуби акваріумістів, які проводять виставки та конкурси. Чимало гуртків акваріумістів створено при Палацах піонерів і юнацьких біостанціях.

В Україні на сьогодні найбільшими акваріумними центрами вважаються Харків, Київ, Одеса та Львів. У Харкові існують потужні риборозводні, тому й ціни на акваріумних жителів тут найнижчі. Варто згадати й про всім відому фірму «Природа», що зареєстрована та функціонує саме в цьому мегаполісі. Одеса цікава тим, що, по суті, вона є пунктом доставки для риби, яка завозиться зі східних країн (Таїланду, Китаю, Тайваню). Львів – це вікно в Європу. Відповідно, тут є багато риби з Польщі, Чехії, Голландії. А в Києві сходяться всі акваріумні потоки, хоча, звісно, за широкий асортимент доводиться платити дорожче. На жаль, немає офіційної статистики щодо внеску певних акваріумістів

у розвиток справи в межах держави, тому важко судити, хто з них є більш авторитетним акваріумістом. Щодо Волинської області, то тут потрібно згадати таких акваріумістів, як Олег та Андрій Дирки, Юрій Кочетов, Петро Мілогородський, Юрій Ярмолкевич, Валерій Бегун, Олесь Ротар, Андрій Колосок. Усі вони присвятили їй присвячують своє життя акваріумній справі (рис. 1.11–1.13).



Рис. 1.11. *Домашній декоративний акваріум
(автор – Андрій Колосок)*



Рис. 1.13. *Розведення акваріумних риб у домашніх умовах
(автор – Петро Мілогородський)*



*Рис. 1.13. Домашній акваріум із дискусами
(автор – Андрій Дирко)*

Тестові завдання для самоконтролю

1. ЗАЗНАЧТЕ, ЯКА КОРИСТЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯ АКВАРІУМА В ЗАКЛАДІ ОСВІТИ:

а) привчає учнів до відповідальності та догляду за живими організмами;

б) естетично прикрашає кабінет;

в) покращує спортивні здобутки;

г) використовується як дослідна та експериментальна база;

д) зменшує вплив шкідливих звичок.

2. ЯКЕ З НАВЕДЕНИХ ПРИЗВИЩ НАЛЕЖИТЬ ВІДОМОМУ ВОЛИНСЬКОМУ АКВАРІУМІСТУ?

а) Сидорчук;

б) Маленицький;

в) Дирко;

г) Коханий;

д) Романик.

3. У ЯКІЙ КРАЇНІ ЗАРОДИЛАСЬ АКВАРІУМНА СПРАВА?

а) Голландія;

б) Китай;

в) Франція;

г) Англія;

д) Німеччина.

4. НАЗВІТЬ МІСТА – НАЙБІЛЬШІ АКВАРІУМНІ ЦЕНТРИ УКРАЇНИ:

а) Чернівці, Кам'янець-Подільський, Сокиричі;

б) Іллічівськ, Горохів, Житомир;

в) Рівне, Кузнецовськ, Бердичів;

г) Тернопіль, Ківерці, Локачі, Нововолинськ;

д) Одеса, Харків, Київ, Львів.

5. ЯКУ РИБУ ВИВЕЛИ МЕТОДОМ СЕЛЕКЦІЇ ЗІ СРІБНОГО КАРАСЯ?

а) золота рибка;

б) даніо;

в) барбус;

Розділ 1. Акваріумістика. Минуле та сучасне

- з) лабео;
- г) анциструс.

6. ЯКИЙ З УНІВЕРСИТЕТІВ У СВОСМУ СКЛАДІ МАЄ АКВАРІУМНИЙ КОМПЛЕКС?

а) Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара;

б) Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки;

- в) Київський національний економічний університет;
- з) Вінницький національний медичний університет;
- г) Інститут регіональних досліджень НАН України.

7. ХТО ВПЕРШЕ ЗУМІВ ДОБИТИСЯ НЕРЕСТУ МАКРОПОДІВ І ВИРОСТИТИ ЇХНЕ ПОТОМСТВО В АКВАРІУМНИХ УМОВАХ?

- а) Луїз Фабель;
- б) Марк Долоньє;
- в) Юрій Кочетов;
- з) П'єр Карбоньє;
- г) Генріх Марк.

8. ХТО ЗАСНУВАВ ПЕРШУ В КРАЇНІ РИБОРОЗВОДНЮ?

- а) Б. А. Нестеренко;
- б) Л. А. Шелюжко;
- в) В. В. Науменко;
- з) С. М. Фесіна;
- г) О. П. Рудакова.

9. ЯКА ВІТЧИЗНЯНА РИБА, ПЕРЕБУВАЮЧИ В АКВАРІУМІ, СВОЄЮ ПОВЕДІНКОЮ ПЕРЕДБАЧАЄ ПОГОДУ?

- а) в'юн;
- б) верховодка;
- в) піскар;
- з) плотва;
- г) окунь.

10. ХТО ЗАПРОПОНУВАВ ТЕРМІН «АКВАРІУМ»?

- а) О. С. Максвел;
- б) В. В. Науменко;

- в) *М. В. Долонье;*
- г) *Р. Ф. Ролтон;*
- д) *Ф. Г. Госсе.*

РОЗДІЛ 2

АКВАРІУМИ, ЇХ БУДОВА ТА УТРИМАННЯ

2.1. Будова та види акваріума і їх утримання

Мало хто здатний, підійшовши до акваріума з рибками, утриматися від спокуси поспостерігати за ними (рис. 2.1). Адже акваріумна посудина красиво оформлюється різними декораціями, рослинами; у ній плавають екзотичні риби, здатні викликати захоплення не тільки в дитини, але й у дорослого. Ось чому акваріумістика є такою популярною протягом довгого періоду часу.



Рис. 2.1. Шкільні декоративні акваріуми

Будова акваріума. У зоологічному магазині можна придбати акваріуми, різні за формою й величиною (прямокутні, циліндричні, кулясті) (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Акваріуми

Для утримання та розведення риб уважається зручним прямокутний акваріум (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Обладнання спеціалізоване

(а – акваріум, б – кришка для акваріум, в – піддон для акваріума)

Акваріум установлюють на добре освітленому місці. Якщо такого місця немає, то для штучного освітлення використовують люмінесцентні лампи або лампи розжарювання. Освітлювати акваріум слід 10–12 годин на добу. Не рекомендується встановлювати акваріум на підвіконні, де часто змінюються

світловий режим і температура. Для обслуговування акваріума використовують такий інвентар: годівничку для риб; сачки різних розмірів; шланг із наконечником для видалення осаду; компресор; лампу з відбивачем для підсвічування; електронагрівач для підігріву води; термометр; запасний акваріум; нерестовики; лупу для перегляду живого корму (рис. 2.4).

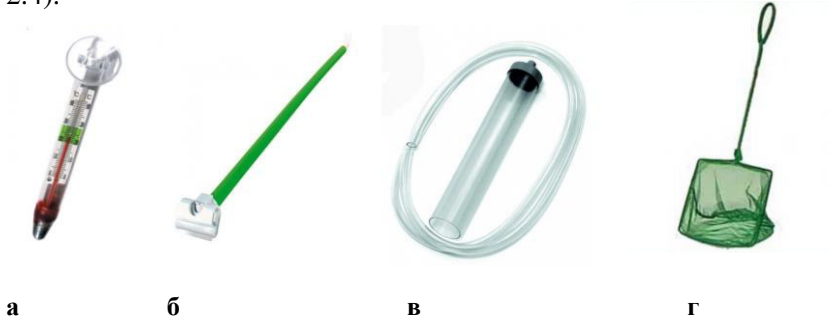


Рис. 2.4. Обладнання для догляду за акваріумом
(а – термомет, б – скребок, в – сифон акваріумний, г – сачок)

Задній фон. Перед тим, як повністю або частково заповнити акваріум водою, потрібно вирішити для себе питання щодо задньої стінки (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Акваріум

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

Можна придбати готовий поліетиленовий фон із нанесеним на нього зображенням. У зоомагазинах задній фон є в рулонах різної висоти, від яких відрізують потрібну довжину. Для прісноводних акваріумів пропонують різні види зображень (камені, корчі, рослини або їх різноманітні поєднання).

Камені. Камені – досить знаковий елемент в оформленні акваріума. Вони не тільки прикрашають акваріум, але і є субстратом для ікрометання, укриттям для деяких видів риб, особливо для тих, що відкладають ікру в печері (багато хто, правда, надає перевагу декоративним керамічним укриттям у вигляді кораблів, млинів і т. ін.). Камені також служать для прикріплення деяких видів рослин, приховують від глядача технічні засоби, укріплюють стінки терас та входять до складу декоративних стінок.

Перед укладанням камені потрібно очистити від бруду, прокип'ятити у воді. Рекомендується уважно оглянути камінь на предмет наявності в ньому домішок, які при взаємодії з водою акваріума можуть утворювати отруйні розчини. Щоб перевірити камінь на наявність вапна, на нього потрібно крапнути оцтом. Якщо вапно є – з'являться пінисті бульбашки. Після огляду й обробки камені потрібно знову промити водою.

Коряги. Коряги надають підводному ландшафту самобутнього вигляду та служать укриттям для риб, місцями прикріплення деяких видів рослин, опорою для терас. Використовуване дерево повинно бути мертвим і не містити життєвих соків. Найкраще коріння дерев, що пролежало в торфі глибоких шарів верхових боліт багато років. Придатні також мертве коріння й гілки вільхи, верби, бука, ясена, клена, які багато років пробули в проточних водоймах.

Не можна використовувати дерево з цвіллю, а також із мулистих місць і водойм, забруднених промисловими й сільськогосподарськими відходами.

Мушлі. Мушлі не можна вважати відповідною прикрасою загального акваріума, оскільки вони складаються з карбонату кальцію та можуть впливати на жорсткість води й рН. Проте деяким видам риб потрібні черепашки: вони можуть використовуватися їх як притулок і місце для нересту.

Мушлі з морського узбережжя варто заздалегідь простерилізувати за допомогою кип'ятіння, а потім дочиста відскрегти всі їхні доступні поверхні. Краще використовувати мушлі, які пролежали порожніми деякий час і добре відполірувалися водою, оскільки інші можуть містити залишки мертвих моллюсків.

Інші предмети. У своєму акваріумі ви можете розмістити вироби з кераміки, пластмаси й інших матеріалів. Вони, містяться в акваріумі, частенько радують око багатьох акваріумістів. Головне, щоб усі ці вироби були виготовлені з нетоксичних і безпечних матеріалів (рис. 2.6).

Керамічні предмети повинні бути новими, інакше у воду можуть потрапити залишки пестицидів або добрив, що залишаються в пористій глині навіть після ретельного промивання.



Рис. 2.6. Декоративний акваріум

Пластмасові горщики використовувати не варто, оскільки пластмаса, із якої вони виготовлені, може виявитися токсичною. Пластмасові труби, призначені для подачі питної води, придатні для використання в акваріумі, проте труби для стічних вод застосовувати не варто.

У природі більшість акваріумних рибок мешкають у прісних водоймах на невеликих глибинах. Звідси випливає, що їм для нормальної життєдіяльності потрібна температура, яка зазвичай вища за 20 градусів, а рН наближений до нейтрального (рН = 7). Жорсткість води залежить не лише від природних умов, а й від розмірів особини. Наприклад, якщо для барбусів характерна жорсткість від 10 до 12 dH, то в гупі це значення досягає 25 dH. Зрозуміло, що більш активні рибки швидше забруднюють акваріум, ніж менш рухливі види. У цьому випадку воду в акваріумі варто змінювати хоча б двічі на тиждень. Акваріумні риби переважно всеїдні. Тільки ті види, які погано переносять життя в неволі, повинні отримувати в достатній кількості тваринну та рослинну їжу.

Заселяти акваріуми варто такими видами акваріумних риб, які мають близькі умови існування.

Усіх екзотичних акваріумних риб можна поділити на холодноводних і тепловодних. *Холодноводні риби (карась срібний, золотий, короп, в'юн, колючка дев'яти- та триголкова)* переносять підвищення температури до 25°C і її поступове зниження до 5–10°C. Оптимальним температурним режимом для них є 15–20°C.

Тепловодні (живородні – гупі, мечоносці та ікрометальні – макроподи, гурами, даніо-реріо, кардинали, барбуси тощо) потребують температури води, що не нижча за 22–25°C, але витримують і короточасне зниження температури до 20°C. Варто пам'ятати, що особливо небезпечно для риб різке зниження температури.

Догляд за акваріумом. При правильному догляді акваріум завжди радуватиме око зеленими заростями та яскравими здоровими рибами. Раз на тиждень акваріум чистять за допомогою сифона – гумового шланга із широким пластмасовим наконечником, через який відсмоктують воду з брудом, що назбирався у верхньому шарі ґрунту. Рослини й риби при цьому залишаються в акваріумі. Під час чищення зливають до 1/5 об'єму брудної води та замінюють її відстоюною водою. Скло акваріума, яке покрите зеленим наростом водоростей, очищають скребком із лезом. Під час чищення акваріума приводять у порядок і рослини: обривають жовте листя,

проріджують кущі. Якщо в акваріумі створено біологічну рівновагу, повну заміну води здійснюють не частіше одного разу на два роки, якщо в цьому виникає потреба. Під час годування риб уважно стежать, чи немає серед них таких, що неприродно плавають, лежать на дні. Якщо такі є, то їх відразу ж відсаджують в окрему посудину для лікування, а сачок після цього прополіскують у гарячій воді. Щоб риби не вискочили з акваріума, його варто прикривати склом.

Риби повинні вчасно отримувати достатню кількість якісного корму й бути ситими. Залишки сухого корму, не використаного рибами, не можна залишати в акваріумі, бо вода стане каламутною (корм швидко загниває та розкладається, споживаючи кисень).

Якщо дотримуватися вищевказаних правил, то догляд за акваріумними рослинами принесе лише задоволення й створить комфортне середовище проживання для риб.

Для утримання риб і рослин в акваріумі також важливо підтримувати певну температуру, при якій вони добре живуть та розмножуються. Зміна температури середовища впливає на температуру тіла риб і рослин та веде до зміни швидкості обмінних біохімічних процесів в організмах, що значною мірою позначається на їхньому здоров'ї й стані. Найпростішим пристроєм для підігріву води в акваріумі є підігрівач із терморегулятором, який прикріплюється до стінки де-небудь у кутку. Лампочка-індикатор показує, чи працює нагрівач у цей момент. За допомогою регулятора можна відрегулювати нагрів води до необхідної температури.

Натуралістичні ситуації

1. Обладнуючи шкільний акваріум, учні діяли таким чином. Спочатку облаштували для нього місце на підвіконні навпроти дверей. Далі промоли акваріум і залили водою на три дні, постійно перевіряючи, чи він не протікає. Продовжуючи роботу, акваріумісти-початківці залили воду й насипали ґрунт. На останньому етапі висадили рослини та запустили рибок.

— *Де та які помилки допустили акваріумісти?*

2. Закуповуючи необхідний інвентар для акваріума, вирішили не брати набір сачків, магнітний очисник (скребок для

водоростей), сифон із трубкою, годівниці для живого й сухого корму.

– *Чи можна обійтися, доглядаючи за мешканцями акваріуму, без цих приладів?*

Творче завдання

Розгляньте уважно рис. 2.7. «Домашні акваріуми» і знайдіть ряд відмінностей у технічному оформленні і наповненні акваріумів:



(автор – Гайдучик Богдан)



(автор – Анастасія Котвицька)

Рис. 2.7. Домашні акваріуми

Доведіть або спростуйте твердження:

• **Акваріум** – не просто гарна річ, яка задовольняє естетичні потреби людини та є засобом заповнити своє дозвілля.

• **Акваріум** – це скляна посудина, призначена для утримання й розведення тварин і рослин, а також для спостережень за їхнім життям та розвитком.

• **Акваріум** – це посудина для вмісту водних організмів.

• **Акваріум** – це діюча модель природного водоймища.

• **Акваріум** – це модель водної екосистеми, де відбувається кругообіг речовин, подібний до кругообігу речовин у природі.

• **Акваріум** – це прилад, що являє собою діючу штучну модель водоймища, керовану людиною. Таке визначення акваріума – найбільш наукове. Водночас воно підкреслює роль і значення людини, залежність життєдіяльності моделі від знань, досвіду, уваги й відповідальності того, хто нею управляє. Для багатьох із нас він – зустріч із казкою.

• **Акваріум** призначений для утримування як дрібних представників риб наших прісноводних водойм, так і екзотичних

риб – мешканців тропічних водойм, які характеризуються більшою декоративністю забарвлення, форм.

• **Акваріум** широко застосовується в наукових дослідженнях. Із рибами працюють генетики, ембріологи, гістологи, фізіологи, ентомологи та інші фахівці.

• **Акваріум** допомагає вивчати вплив на живий організм води, що містить різні добрива, гербіциди, пестициди, детергенти, важкі метали та ін.

• **Акваріум** – це одне з чудес, що захоплює людей чарівною красою. Менш ніж за сто років домашній підводний світ перетворився з дорогої забаганки верхівки суспільства в захоплення багатьох мільйонів людей. Він увійшов в інтер'єр наших квартир, став бажаним елементом робочих приміщень.

• **Акваріум** – це невелика копія будь-якого закритого водоймища (ставок, озеро), що призначене для утримання та розведення водних тварин і рослин, а також для спостережень за їхнім життям та розвитком. Життя в ньому протікає за одними й тими самими біологічними законами. Тому заняття акваріумом – це пізнання життя цікавих і різноманітних видів риб та водних рослин, вікно у світ природи.

Види акваріумів. Про класифікацію акваріумів і їх утримання розкажемо на прикладі кабінету акваріумістики у НВК с. Видраниці Волинської області (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Лекція-презентація на тему:
«Акваріуми в кабінеті акваріумістики»

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

Шкільні акваріуми поділяють на демонстраційні, декоративні та лабораторні, нерестові, ростові, карантинні тощо.

Демонстраційні акваріуми заселяють об'єктами, які можуть бути безпосередньо використані на уроках (великі акваріумні риби, водні рослини з різними біологічними особливостями) (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Демонстраційний акваріум

Декоративні акваріуми поміщають у рекреаціях школи, кімнатах продовженого дня. Для них використовують посудини місткістю від 50 до 200 л. Великі акваріуми більш збалансовані й тому простіші в обслуговуванні, порівняно з малими. У них легше розглянути вражаючий світ тварин і рослин (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Декоративний акваріум

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

Голландський акваріум – це ідеальне поєднання в одному акваріумі різних за обсягом і кольором видів водних рослин, тобто голландський акваріум більше спрямований на флору, ніж на фауну (рис. 2.14).

Лабораторні акваріуми розміщують у лаборантських кімнатах, кутках живої природи, у кабінетах біології та акваріумістики (рис. 2.11).



Рис. 2.11. *Лабораторні акваріуми*

Їх декоративність не обов'язкова, але чистота й охайність – необхідні. Лабораторні акваріуми призначені для організмів, що вивчаються на уроках і гурткових заняттях. Їхні розміри повинні відповідати біологічним особливостям рослин і тварин, що будуть поміщені в них. Для деяких найпростіших дрібних тварин (зокрема планарій, водоростей нітели, водяних мохів) достатньо посудини невеликих розмірів. Для вмісту цих організмів можна використовувати скляні банки місткістю 1–3 л. При одночасному вмісті декількох видів нехижких водних членистоногих, молосків і гідр необхідні посудини місткістю 10–50 л. Для багатьох видів риб та рослин потрібні акваріуми на 50 л води і більше. Бувають також нерестові та ростові й карантинні акваріуми (рис. 2.12, 2.13). Нерестовий акваріум (такий вигляд акваріума потрібен для розведення риб), ростовий акваріум (використовується для вирощування мальків) і карантинний акваріум (використовується для тимчасового карантинного змісту).

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання



Рис. 2.12. *Нерестовий акваріум*



Рис. 2.13. *Ростові та карантинні акваріуми*

Види акваріумів

Назва акваріума	Характеристика
<i>Демонстраційний</i>	
<i>Декоративний</i>	
<i>Лабораторний</i>	
<i>Нерестовий</i>	
<i>Ростовий</i>	
<i>Карантинний</i>	
<i>«Голландський»</i>	

Творчі завдання на вибір

1. Створіть слайд-фільм (слайд-шоу) на тему: «Голландський акваріум» (рис. 2.14).



Рис. 2.14. «Голландський» акваріум
(автор – Андрій Дирко)

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

2. Підготуйте мультимедійну презентацію на одну з тем: «Прісноводний акваріум», «Морський акваріум», «Класифікація акваріумів за температурним режимом (тропічний, холодний тощо)».

3. Уважно розгляньте рис. 2.15 «Акваріуми в шкільному кабінеті акваріумістики» і знайдіть ряд відмінностей в оформленні і наповненні акваріумів.



Рис. 2.15. Акваріуми в шкільному кабінеті акваріумістики

4. Підготуйте відповіді на запитання:

1) Яку з улюблених акваріумних риб та рослин ви б намалювали, якби були художником (рис. 2.16.)?

2) Яким би був ваш акваріум, якби в майбутньому ви входили в десятку професіоналів-акваріумістів міста?



Рис. 2.16. Виставка картин на тему «Акваріумні риби»

5. Розробіть проект на тему: «Акваріум у закладі освіти».

Мета проекту: ознайомитися з правилами облаштування акваріума та створити власні моделі акваріумів у закладі освіти.

Хід роботи

1. Опрацювати науково-популярну літературу з проблеми, розглянути різні варіанти типів акваріумів за допомогою часописів про акваріумістику.

2. За допомогою науково-популярної літератури вивчити правила облаштування акваріума та догляду, утримання рослин і тварин у ньому.

3. За матеріалами проекту «Акваріум у закладі освіти» написати статтю в студентський «Вісник акваріуміста» та підготувати фотоколаж цього проекту.

2.2. Значення ґрунту, освітлення, обігріву та прилади підтримки функціонування акваріумів

Субстрати для акваріумів. Основа будь-якого ґрунту – субстрат, індиферентний до води акваріума. Для субстрату можна використовувати *кварцовий пісок, гальку, дрібний гранітний і базальтовий гравій* тощо.

Однією з найважливіших характеристик субстрату є його розмір. Дрібний ґрунт, розмір часток якого менший ніж 3 мм, мало придатний для утворення ґрунту. Він швидко злежується, у ньому порушуються обмінні процеси. Порушення газового обміну в такому ґрунті призводить до його закисання й загнивання коренів рослин. Як правило, біологічна рівновага в акваріумах із ґрунтом, що складається з дрібного піску, дуже нестійка. Тут погано допомагають навіть риби та молюски, які розпушують ґрунт. Гарним 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, або як засіб для фіксації певних рослин чи декоративних елементів.

Як уже зазначалося, 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 маєте 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 багато акваріумних мешканців набирають кольору ґрунту наприклад раки, креветки. Також на світлому ґрунті краще видно темних риб і навпаки. Варто поєднувати кольорові гами, робити темні й світлі місця, аби акваріумні мешканці мали можливість вибрати місця свого перебування згідно із власними вподобаннями.

Використання декоративних форм природних об'єктів для створення ландшафтів. 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* й 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, ураховуйте відстань між ними, щоб рибки не застрягали.

Варто використовувати гладке каміння, оскільки його з часом легше буде відмити від наростей водоростей та мулу (рис. 2.17).



Рис. 2.17. *Гладке каміння*

Оригінального вигляду акваріуму нададуть неживі гілки дерев і чудернацьке коріння (рис. 2.18). 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.



Рис. 2.18. *Декоративний акваріум*

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 застосувувати 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 любить, коли у воді містяться дубильні елементи, у слабокислій 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.

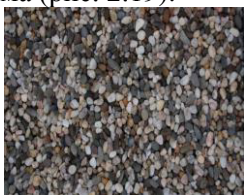
Значення ґрунту. Ґрунт – ключовий елемент акваріума, він забезпечує рослини поживними речовинами, у ньому відбуваються біологічні процеси з переробки екскрементів риб. Оптимальна фракція ґрунту – 4–5 мм, саме цей розмір забезпечує найкращі результати. Використання дрібнішої фракції призводитиме до застою та гниття, а більшої – до незручностей із посадкою рослин, травмування риб тощо.

Важливе значення має склад ґрунту: найчастіше застосовують граніт, кварц, базальт і гальку, оскільки вони не містять солей, що розчиняються, та значно підвищують загальну жорсткість води. Коли у вас є ґрунт, а ви не впевнені в його складі, то потрібно декілька камінців укинути в кислоту або оцет: якщо піде реакція (з'являться бульки), то такий ґрунт не можна використовувати в акваріумі. Через гарний білий колір акваріумісти-початківці часто в ролі ґрунту застосовують мармурову крихту. Цього робити не можна!

Акваріумний ґрунт, крім набутих із часом органічних добрив, забезпечує мешканців акваріума необхідними мікроелементами, які наявні в його складі та поступово виділяються у воду. Із часом мікроелементи субстрату повністю розчиняються у воді,

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

тому ґрунт потрібно замінювати через кожні два роки експлуатації акваріума (рис. 2.19).



а



б



в



г



д

Рис. 2.19. Види ґрунту

(а – галька, б – кварц, в – граніт, г – мармур, д – базальт)

Освітлення. Світло як один із визначальних абіотичних екологічних факторів відіграє важливу роль у забезпеченні життєдіяльності акваріумних рослин, оскільки є джерелом енергії для фотосинтезу. У результаті фотосинтезу утворюється глюкоза, яка використовується рослиною для продукування похідних метаболітів: нуклеїнових кислот, амінокислот, жирних кислот, целюлози та крохмалю.

У житті акваріумних риб, ракоподібних і молюсків світло відіграє значно меншу роль, ніж у рослин, оскільки більшість із них у природних біотопах проживає за дуже низького рівня освітлення, що спричинено каламутністю водойм. Світло в акваріумних тварин слугує для візуального сприйняття навколишнього світу.

У домашніх акваріумах освітлення використовують для забезпечення як фізіологічних потреб рослин, так і естетичності зовнішнього вигляду акваріума. Із цією метою застосовують низку різноманітних освітлювальних приладів, зокрема лампи розжарювання, люмінесцентні й світлодіодні лампи, а також їх комбінування.

Кожна з них має свої переваги та недоліки при використанні для освітлення акваріума. Лампа розжарювання споживає багато електроенергії, але має сприятливий спектр і служить додатковим підігрівачем води. Люмінесцентна лампа економніша в розжарюванні, рівномірно розсіює світло по акваріуму, 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. Акваріумісту-початківцю, аби не вникати в усі ці особливості, варто купувати лампи з теплим (жовтим) світлом (саме вони найкраще підходять для освітлення акваріума) або використовувати спеціалізовані акваріумні лампи.

Усі ці лампи чи їх поєднання можна застосовувати для освітлення акваріума, але, урахувавши стрімке подорожчання електроенергії та інші фактори, простежуємо, що найоптимальнішими є світлодіодні лампи (рис. 2.20).



Рис. 2.20. Види ламп

(а – розжарювання, б – люмінесцентна, в – світлодіодна)

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

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 (рис. 2.21).



Рис. 2.21. Світлові реле
(а – механічне, б – електричне)

Обігрів акваріумів. Існує низка відмінних за конструкцією та принципом дії обігрівачів (електролітні, діодні й спіралі розжарювання). Діодні обігрівачі в якості нагрівальних елементів використовують спаяні в певній послідовності діоди із наперед розрахованим опором, що поміщаються в скляну колбу та засипаються піском, вони малопотужні, швидко виходять із ладу. Основою електролітних підігрівачів є колба у вигляді англійської букви U. У неї заливається соляний розчин дистильованої води та звичайної кухонної солі, причому чим більша концентрація солі, тим більша потужність підігрівача, і вставляються два вуглецевих електроди зі звичайних батарейок.

Найбільш розповсюджені й безпечні заводські обігрівачі за принципом дії спіралі розжарювання, а електролітні та діодні в сучасній акваріумістиці використовують мало (рис. 2.22).

Сучасні обігрівачі застосовують як нагрівальний елемент спіралі розжарювання, вони вже мають умонтовані автоматичні регулятори температури, що значно спрощує їх експлуатацію. Можна купити окремо підігрівач та температурне реле. Такий підхід і досі застосовують, якщо потрібно підігріти нерестову шафу, де встановлюється однаковий температурний режим для

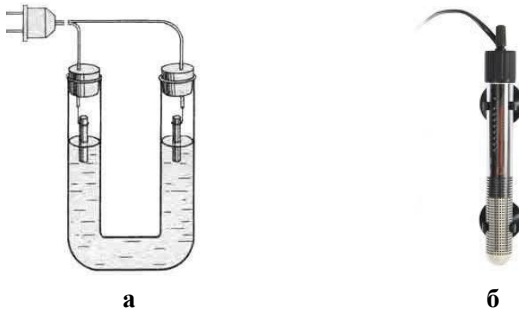


Рис. 2.22. Види обігрівачів
(а – електродний, б – спіральний із термореле)

багатьох нерестових акваріумів і, відповідно, чим вище вони стоять у шафі, тим тепліша в них вода. Оптимальною для тропічного акваріума є температура 24–25 С °.

Аерація та фільтрація води. Аерацію здійснюють за допомогою електричних повітряних мінікомпресорів, котрі нагнітають повітря в занурені в акваріум трубки. Для підвищення ефективності розчинення повітря у воді використовують розпилювачі різноманітної форми та розмірів. Розпилювачі характеризуються мікропористою структурою матеріалу, який розбиває потік повітря від мінікомпресора на дрібні бульбашки, що розчиняються у воді. Рух повітряних бульбашок від дна до поверхні акваріума забезпечує часткове перемішування води, що вирівнює температурні режими біля дна й поверхні. Розпилювачі виготовляють із різних матеріалів: пресованої титанової стружки, пористого пісковіку або мікропористого пластику.

Компресори бувають двох видів – мембранні та поршневі (рис. 2.23). Мембранні підходять для обслуговування одного або декількох невеликих акваріумів. Поршневі використовують для обслуговування рибних господарств чи великих акваріумних кабінетів.

У сучасних домашніх акваріумах для аерації води застосовують новітні фільтри, які забезпечують як фільтрацію,

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

так і перемішування й аерацію. Принцип їх дії ґрунтується не на нагнітанні повітря, а на створенні потоку води за допомогою гвинта, який захоплює повітря з повітряної трубки, що виведена назовні акваріума.



Рис. 2.23. Компресори
(а – мембранний, б – поршневий)

Забезпечення чистоти води має важливе значення для охорони здоров'я акваріумних риб. Адже залишки кормів та фекалії – поживний субстрат для розмноження мікроорганізмів, у тому числі й патогенних, які безпосередньо можуть уражати риб. Окрім того, у процесі життєдіяльності мікроорганізми виділяють у воду токсини, наприклад аміак, які можуть призводити до отруєння та загибелі риб. Для запобігання небажаним оказіям розроблено системи фільтрації води. Існують механічні й хімічні фільтри. У домашніх акваріумах застосовують майже виключно механічні фільтри, що очищують воду від завислих механічних часток, які затримуються на пористих фільтрувальних елементах. Відфільтрована вода повертається в акваріум.

Окрім згаданого типу сучасних фільтрів, існує низка таких, що використовувались акваіумістами до недавнього часу, зокрема акваріумні аерліфтні фільтри, що поділяються на донні, внутрішні та зовнішні. Принцип дії більшості з них ґрунтується на подачі повітря від мікрокомпресора в забірну трубку, у якій під дією виштовхування повітря водою виникає вакуум, що заповнюється водою, створюючи висхідний потік. Разом із водою захоплюються різноманітні, завислі в товщі води частки, які відфільтровуються.

Вибираючи фільтр для акваріума, варто пам'ятати, що завжди потрібен запас потужності, оскільки фільтр забиватиметься й із часом уже може не справлятися із вказаним об'ємом води в акваріумі (рис. 2.24).



Рис. 2.24. Фільтри
(а – внутрішній, б – зовнішній, в – аерліфт)

Техніка безпеки під час проведення практичних робіт

- Під час проведення практичних робіт, що передбачають контакт дітей із водою в акваріумі, потрібно відключати всі електричні прилади, підключені до нього!
- Чистити скло акваріума слід лише безпечним лезом, розміщеним у скребку!
- Забороняється в декораціях для акваріума використовувати важке велике каміння!

Вправа «Незакінчені речення»

1. Каміння є не лише вдалим декоративним рішенням, але й
2. Перед використанням дерево в акваріумі чистять, мивуть у
3. Коряги кип'ятять 5–6 годин у насиченому розчині кухонної солі, а потім
4. Аерація здійснюється за допомогою
5. Акваріумні фільтри поділяються на
6. Сучасний фільтр складається з
7. Відфільтрована вода повертається в
8. Забезпечення чистоти води має

Тестові завдання для самоконтролю

1. ЗАЗНАЧТЕ, ЯКИЙ ОБ'ЄМ МАЄ ЛАБОРАТОРНИЙ АКВАРІУМ:

а) 10–20 л;

б) 5–10 л;

в) 20–50 л;

г) довільний, залежно від біологічних потреб піддослідних організмів;

г) 50–200 л.

2. УКАЖІТЬ, ІЗ ЯКОЮ МЕТОЮ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ КАРАНТИННИЙ АКВАРІУМ:

а) для декорації;

б) для відгодівлі малька;

в) для профілактики захворювання та лікування риб;

г) для проведення дослідів;

г) для вирощування рослин.

3. ЩО ОЗНАЧАЄ ТЕРМІН «ГОЛЛАНДСЬКИЙ АКВАРІУМ»?

а) акваріум великих розмірів;

б) акваріум для відгодівлі молодняка;

в) акваріум для профілактики захворювання та лікування риб;

г) дослідний акваріум;

г) акваріум, щільно засаджений водними рослинами згідно з певними принципами.

4. ЗАЗНАЧТЕ, ЯКИЙ ІНВЕНТАР НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ЧИСТКИ АКВАРІУМА:

а) швабра, відро, ганчірка;

б) скребок, сифон, відро, рушник;

в) лампа, відро, шланг;

г) мило, ганчірка, скребок, відро;

г) скребок, сифон, каністра, ганчірка.

5. ЯКИЙ ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗМІР ФРАКЦІЇ АКВАРІУМНОГО ҐРУНТУ?

а) 4–5 мм;

б) 7–8 см;

в) 8–9 мм;

з) 1–1,5 см;

г) 1,5–2 см.

5. ЯКИЙ ВИД КАМЕНЮ (КРИХТИ) НЕ МОЖНА ЗАСТОСОВУВАТИ ЯК АКВАРІУМНИЙ ҐРУНТ?

а) галька;

б) кварц;

в) мармур;

г) граніт;

д) базальт.

6. ЯКИЙ КОЛІР ЛАМПИ НАЙКРАЩЕ ПІДХОДИТЬ ДЛЯ ОСВІТЛЕННЯ АКВАРІУМА?

а) білий (холодний);

б) теплий (жовтий);

в) червоний;

г) синій;

д) фіолетовий.

7. ЯКИЙ ВИД ЛАМП НАЙОПТИМАЛЬНІШЕ ПІДХОДИТЬ ДЛЯ ОСВІТЛЕННЯ АКВАРІУМА?

а) розжарювання;

б) усі;

в) люмінесцентний;

г) жоден;

д) світлодіодний.

8. ЯКА ОПТИМАЛЬНА ТЕМПЕРАТУРА ВОДИ В АКВАРІУМІ?

а) 24–25;

б) 21–22;

в) 28–30;

г) 31–32;

д) 18–20.

9. УКАЖІТЬ, ЯКІ АКВАРІУМНІ ОБІГРІВАЧІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ СЬОГОДНІ НАЙЧАСТІШЕ:

а) електролітні;

б) на спіралі розжарювання з автоматичним регулятором температури;

в) діодні;

Розділ 2. Акваріуми, їх будова та утримання

г) інфрачервоні;

г) індуктивні.

10. ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ АКВАРІУМНИЙ ФІЛЬТР, ЩО ПРАЦЮЄ ВІД КОМПРЕСОРА?

а) аерліфіт;

б) помповий;

в) компресорний;

г) поришевий;

г) зовнішній.

11. ЯКИЙ РОЗМІР СУБСТРАТУ НЕ ПРИДАТНИЙ ДЛЯ АКВАРІУМНОГО ҐРУНТУ?

а) менше 3 мм;

б) 4–5 мм;

в) 5–6 мм;

г) 5–7 мм;

г) 4–8 мм.

12. ЯКОГО КОЛЬОРУ МАЄ БУТИ АКВАРІУМНИЙ ҐРУНТ?

а) червоного;

б) сірого;

в) темного;

г) світлого;

г) довільного, але варто поєднувати кольори.

13. ЧОМУ НЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ ДРІБНИЙ ПІСОК ДЛЯ АКВАРІУМНОГО ҐРУНТУ?

а) він небезпечний для малюсків;

б) у ньому можуть загинути риби;

в) бо він травмує кореневу систему рослин;

г) бо він закисає;

г) немає правильної відповіді.

14. ОБЕРІТЬ ПРАВИЛЬНЕ СУДЖЕННЯ:

а) якщо камінці вступають у хімічну реакцію з оцтом, то вони придатні для акваріумного ґрунту;

б) якщо камінці вступають у хімічну реакцію з оцтом, то вони не придатні для акваріумного ґрунту;

в) мармурна крихта ідеально підходить для акваріумного ґрунту;

- г) мармурну крихту потрібно поєднувати з дрібним щебенем;
- г) немає правильної відповіді.

15. ЧОМУ НЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ КАМІНЦІ З ГОСТРИМИ КУТАМИ?

- а) вони вступають у реакцію з оцтом;
- б) вони мають негарний вигляд;
- в) їх можна використовувати;
- г) вони травмують риб і кореневу систему рослин;
- г) немає правильної відповіді.

16. ЧОМУ ДЛЯ ДЕКОРУ КРАЩЕ ВИКОРИСТОВУВАТИ ГЛАДКЕ КАМІННЯ?

- а) воно гарніше;
- б) його легше мити;
- в) воно легше;
- г) його не можна використовувати;
- г) немає правильної відповіді.

17. ДЕРЕВИНА ЯКОГО ДЕРЕВА НАЙКРАЩЕ ПІДХОДИТЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АКВАРІУМНОЇ КОРЯГИ?

- а) сосна;
- б) ялина;
- в) туя;
- г) верба;
- г) немає правильної відповіді.

18. ЯК ДОВГО ПОТРІБНО ВИТРИМУВАТИ ДЕРЕВИНУ КОРЯГИ В ДІЖЦІ З ВОДОЮ?

- а) не менше ніж півроку;
- б) один місяць;
- в) один тиждень;
- г) два тижні;
- г) немає правильної відповіді.

19. ЧОМУ НЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ В РОЛІ ГРУНТУ МАРМУРНУ КРИХТУ ТА ШЕБІНЬ?

- а) вони збільшують твердість води;
- б) їх важко відмити;
- в) бо вони неестетичні;

г) їх можна використовувати;

г) немає правильної відповіді.

20. ЯКИЙ ВИД ДЕРЕВИНИ НЕ ВАРТО ВИКОРИСТОВУВАТИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АКВАРІУМНОЇ КОРЯГИ?

а) яблуня;

б) ялина;

в) верба;

г) дуб;

г) немає правильної відповіді.

Узагальніть вивчене з теми:

1. Які умови потрібні для підтримання життя в акваріумі?
2. Запропонуйте послідовність заселення акваріума живими організмами.
3. Якої температури води потребують тепловодні акваріумні риби?

Орієнтовні теми рефератів:

1. Декоративні акваріуми – гарна прикраса для будинків й офісів.
2. Види акваріумів.
3. Акваріумні декорації: штучні прикраси, камені, коряги.

РОЗДІЛ 3

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ

3.1. Насиченість води мінеральними солями, газами

*Ти не маєш ні смаку, ні кольору,
Ні запаху, тебе не опишеш, тобою
Насолоджуються, не розуміючи,
що ти таке.*

*Ти не просто необхідна
Для життя, ти і є життя.*

Антуан де Сент – Екзюпері

Вода в акваріумі – це середовище для життя збалансованого угруповання. Залежно від складу вода сприяє розвитку життєвих процесів або гальмує їх. Чиста вода не має кольору, має нейтральний запах і смак. Речовини, розчинені в ній, надають воді кольору, прозорості й запаху, а також значення жорсткості (GH) й показника активної реакції води pH. Для домашнього акваріума підійде чиста, прозора, водопровідна вода з GH 5–20, карбонатною жорсткістю KH 2–15, pH 6,5–7,5. Перш ніж заливати воду в акваріум, її потрібно або відстояти 2–3 дні, або обробити кондиціонерами (наприклад Aqua Safe), щоб позбавитися від надмірного вмісту повітря та хлору (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Кондиціонер Aqua Safe

Пригадайте, як визначити активну реакцію води pH акваріума?

Для вимірювання активної реакції води pH акваріума застосовують різні прилади й методики. Лакмусовий папір із

кольоровою шкалою на обгортці доступний кожному акваріумісту (рис. 3.2). Щоб визначити рН води акваріума, шматочок паперу занурюють у воду та звіряють із кольоровою шкалою. Варто зазначити, що цей показник може змінюватися навіть протягом дня, на нього можуть впливати освітленість, аерація, ступінь забрудненості акваріума продуктами розкладу, уміст у воді вуглекислого газу. Активна реакція води рН залежить також від ґрунту в акваріумі. Базальт чи граніт не впливають на зміну реакції води. Домішки мармуру, черепашнику, уламків черепашок молюсків у ґрунті впливають на зміну водневого показника. Нагромадження відмерлих рослин, напіврозкладеного корму, інших органічних решток змінює реакцію води в кислотний бік, при цьому істотно знижується вміст розчиненого кисню у воді.



Рис. 3.2. *Набір індикаторний для вимірювання рН*

Найзручнішими для оцінки тих чи інших параметрів водних розчинів та продуктів на їх основі є електронні прилади (рис.3.3). Їхня робота ґрунтується на використанні електрохімічних способів вимірювання. На українському ринку представлено величезну кількість таких приладів від різних виробників.

рН-метр РН-009 (I) призначений для вимірювання рівня рН-концентрації вільних іонів водню у воді, а також для рН в акваріумах, басейнах, у системах підготовки води тощо.



Рис. 3.3. PH метр PH-009 (I) – прилад для вимірювання рН води

Загальна жорсткість (твердість) води. Жорсткість – один із важливих параметрів прісної води, від якої залежить можливість утримання й розведення в ній риб і рослин. Прісна або солонява вода зі звичайних водойм має визначену кількість іонів кальцію (Ca^{2+}), який є одним із необхідних елементів для водних ракоподібних і молюсків, використовуючи ці іони для побудови панцира або черепашки, а також риб, у яких кальцій входить до складу кісток. Вода містить у своєму складі також іони магнію (Mg^{2+}). Разом вони обумовлюють жорсткість води.

Розрізняють тимчасову, або карбонатну, твердість води й постійну. Тимчасова твердість обумовлена наявністю кислих карбонатів (гідрокарбонатів) кальцію та магнію: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ і $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, а стала – сульфатів та хлоридів кальцію й магнію: CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 і MgCl_2 . 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.

У порожньому 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 й елодея. Щоб установити в акваріумі потрібну жорсткість, у воду з підвищеною жорсткістю доливають воду зі зворотного осмосу. Для більшої жорсткості можна додати у воду невеликі шматочки старого вапняку, крейди, таблетки глюконату кальцію або підмішати в ґрунт товчений черепашняку. В акваріумістиці жорсткість води вимірюють у градусах. Жорсткість водопровідної води, залежно від регіону, різна й може коливатися від п'яти до 30 градусів.

Поповніть свій акваріумний словник

• **Реакція води, або рН**, – величина, що показує міру активності іонів водню (H^+) в розчині, тобто ступінь кислотності або лужності цього розчину;

• водні розчини зі значенням рН, меншим 7, вважаються кислотними, а більшим – лужними;

• концентрація розчинених у воді солей магнію та кальцію визначає **твердість води**.

• **Твердість води в акваріумістиці** вимірюють у градусах ($^{\circ}dH$). $1^{\circ}dH = 0,357$ мг-екв/л.

• **Дуже м'яка** – 0–4 $^{\circ}dH$. **М'яка** – 4–8 $^{\circ}dH$.

• **Тверда незначною мірою** – 8–12 $^{\circ}dH$.

• **Середня твердість** – 12–18 $^{\circ}dH$.

• **Тверда** – 18–30 $^{\circ}dH$.

• **Дуже тверда** – >30 $^{\circ}dH$.

Кожен акваріуміст повинен знати, що при збільшенні у воді вмісту кисню й зменшенні вуглекислого газу відбувається збільшення рН. Зниження ж рН залежить від наявності у воді органічних (зокрема гумінових) кислот, що утворюються в результаті розкладання органічних речовин. При великій концентрації солей кальцію та магнію збільшується й лужність води. У лужній воді при яскравому освітленні дуже інтенсивно розвиваються зелені водорості та спостерігається «цвітіння», що дуже шкідливо для риб і рослин. При лужній реакції води й нестачі кисню утворюється сірководень (зазвичай у ґрунті). Про наявність сірководню у воді свідчать сірчані бактерії, що покривають білуватим нальотом камені та пісок в акваріумі.

Залежність видового складу риб від властивостей води.

Перш ніж заселяти акваріум, варто обов'язково заміряти параметри води в ньому. Початківці чомусь про це забувають і, в кращому випадку, обмежуються встановленням правильного температурного режиму. Кожен вид риб, крім температури, правильних сусідів, ще потребує певної кислотності та жорсткості води. І нехтування цими властивостями, зазвичай, призводить до загибелі риб.

Жорсткість нашої водопровідної води (стосується Волинської області) приблизно скрізь однакова – у межах 20–25 градусів. Ці показники, хоча й не є оптимальними для тропічних рибок, але до їх загибелі не повинні призвести. Варто відзначити, що жорсткість води в акваріумі змінюється, залежно від того, яку воду ви доливаєте; які ґрунт, декорації використовуєте; яких риб, рослин, равликів тримаєте тощо.

Кислотність води – дуже важливий показник, неправильне значення якого призводить до швидкої загибелі риб, а тому його варто контролювати, особливо в тільки-но сформованих та дуже старих акваріумах (вода стає кислою). Незалежно від властивостей, залитої вами в акваріум води, вона завжди намагатиметься стати нейтральною в результаті звичайних хімічних процесів, що в ній відбуваються. Але й тут бувають винятки.

Для кожного виду риб властиві свої оптимальні параметри води. Із ними варто ознайомитися перед тим, як заселити риб в акваріум. Якщо ж ви цим усім знехтували та впустили риб на «авось», то уважно слідкуйте за їхньою поведінкою. Якщо риби неспокійні, рухаються стрибками, намагаються вистрибнути з води, у них розкладаються плавники, – це явна ознака того, що у вашому акваріумі вода надто кисла. Зменшити кислотність води можна, досипавши в неї соди, але це варто робити дуже обережно, щоб не зробити воду надто лужною. Ці зміни потрібно контролювати вимірними приладами, аби не зробити ще гірше.

Якщо риби мало рухаються, лежать на дні, гріються біля лампи, то в акваріумі занизька температура. А якщо всі риби піднялися догори й важко дихають, то у воді не вистачає кисню та потрібно збільшити аерацію.

Середньооптимальними значеннями води для життя тропічних риб є жорсткість у межах 10–20 градусів і нейтральна, слабокисла чи слаболужна кислотність (рН 6,5–7,5).

3.2. Значення кисню, розчиненого у воді

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.

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. 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.

Розчинений у воді кисень має величезне значення як для дихання риб, так і для всіх водних тварин та рослин. Виняток становлять деякі види риб, наприклад лабіринтові. Характерна ознака родини лабіринтових – наявність лабіринту – надзябрового органа, що виник у результаті пристосування до життя у воді, бідній на кисень. Лабіринтовий орган являє собою систему каналів у порожнині, розташованій у розширеній частині першої зябрової дуги. У ній є найтонші кісткові пластинки, покриті багатомірними судинами слизовою оболонкою. Риби захоплюють ротом повітря, що потрапляє в лабіринт, де й відбувається збагачення крові киснем. У себе на батьківщині, у країнах Південно-Східної Азії, лабіринтові риби живуть у водоймах, котрі бідні на кисень.

Чи відомо вам, що ... без атмосферного повітря лабіринтові риби жити не можуть і в щільно закритій посудині досить швидко гинуть? Лабіринтовий орган розвивається лише через 2–3 тижні після вильову личинок з ікри. У природних умовах більшість лабіринтових риб водиться в стоячих або повільно поточних

Розділ 3. Фізико-хімічні властивості води

водоймах (рисові поля, зрошувальні канали, ставки й ріки) густо вкритих рослинністю. Часто в цих водоймах вода сильно забруднена та бідна киснем.

На кількість розчиненого у воді кисню впливає вміст у ній органічних речовин – екскрементів риб, невикористаний корм, продукти життєдіяльності моллюсків й інших організмів; кількість рослин; освітленість акваріума та інші фактори (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Чинники, що впливають на вміст кисню у воді

Чинник	Характеристика
Температура	<i>Чим тепліша вода, тим менше в ній кисню, і навпаки. Крім того, підвищена температура прискорює метаболічні процеси в риб, унаслідок чого їхня потреба в кисні підвищується саме в той час, коли його вміст у воді знижується. Із цієї проблемою можна справитися за допомогою інтенсивнішої аерації.</i>
Рослини	<i>Рослини часто цінуються за їхню здатність виділяти кисень. Але в нічний час вони самі споживають кисень і виробляють вуглекислий газ. Уночі все живе в акваріумі конкурує в боротьбі за кисень, уміст якого в цей час доби знижується. Тому в акваріумах, густо засаджених рослинами, ночами може відчуватися нестача кисню.</i>
Равлики й інші живі істоти	<i>Велике угруповання равликів може зробити значний вплив на вміст кисню в акваріумі. Те саме можуть робити й бактерії. Споживання кисню аеробними бактеріями, які беруть участь в азотному циклі, допустимо, оскільки, замість цього, вони приносять значну користь. Якщо ж в акваріумі спостерігається надмірна кількість органічних залишків (наприклад через регулярне перегодовування риб), то популяція бактерій ростиме й поглинатиме більше кисню, ніж коли риб годують раціонально. Равлики теж збільшують кількість органічних відходів.</i>

Значення аерації води акваріума, яка проводиться за допомогою спеціальних компресорів, що продувають крізь неї повітря з розпилювачів, полягає не тільки в насиченні води

киснем. Аерація сприяє вирівнюванню температури в акваріумі на всіх рівнях, особливо якщо вода штучно підігрівається, усуває різкі перепади температури води як по горизонталі, так і по вертикалі. Крім того, циркуляція води, що створюється сильним потоком повітря, імітує певні екологічні умови, які необхідні різним видам акваріумних риб. Аерація води акваріума сприяє збільшенню проточності ґрунту, забезпечує створення необхідних умов для нормальної життєдіяльності ґрунтових бактерій, що запобігає накопиченню й загниванню органічних залишків і тим самим – утворенню таких шкідливих для риб газів, як аміак, метан і сірководень.

Доведіть або спростуйте твердження:

- Газовий режим води залежить від її температури, атмосферного тиску та освітлення.
- У холодній воді набагато більше кисню, ніж у теплій.
- При зниженні атмосферного тиску збільшується вміст вуглекислого газу.
- У воді освітленого акваріума кисню більше, ніж вуглекислоти, і навпаки.
- Рослини часто цінують за їхню здатність утворювати кисень.
- Велика популяція равликів значно впливає на вміст кисню в акваріумі.
- Без атмосферного повітря лабіринтові риби жити не можуть і в щільно закритій посудині досить швидко гинуть.
- Аерація води акваріума сприяє збільшенню проточності ґрунту.

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

3.3. Значення вуглекислого газу та джерела його надходження у воду

В акваріумі відбувається постійне споживання кисню, одночасно виділяється вуглекислий газ, який, поєднуючись із водою, утворює вуглекислоту. Кисень витрачається на нормальний обмін речовин в організмі риб, а крім того, під час гниття й розкладання залишків корму, екскрементів риб, відмирання листя рослин. Для життя риб, рослин і мікроорганізмів необхідний також вуглекислий газ. Але якщо його вміст у воді вищий від певної для кожного виду риб межі, то це негативно позначається на них, наприклад, для риб концентрація CO_2 у воді акваріума не повинна перевищувати 30 мг / л.

Вуглекислий газ – основний будівельний матеріал для синтезу органічних молекул. 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. Отже, акваріуміст повинен уміти підтримувати оптимальну концентрацію вуглекислого газу у воді.

В акваріумі з достатньою, але невеликою кількістю риби потрібні параметри води зазвичай устанавлюються самі собою. Щоб у подальшому вони не відхилялися від норми, треба не перегодувати 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.

Для прискорення росту рослин акваріумна вода може штучно насичуватися вуглекислим газом за допомогою різноманітних установок. Найпоширеніша установка – балон із вуглекислим газом, оснащений редуктором, із якого вже готовий газ через спеціальний розпилювач подається в акваріум. Серед акваріумістів також розповсюджені саморобні установки з отримання вуглекислого газу за допомогою дріжджового бродіння та хімічної реакції лимонної кислоти із содою. Вони

відносно дешеві, але потребують постійної уваги й частої заміни реагентів.

Вправа «Незакінчені речення»

1. В акваріумі відбувається постійне споживання кисню, одночасно виділяється
2. Вуглекислий газ є основним будівельним матеріалом
3. Рослини забезпечують рибу достатньою кількістю

Тестові завдання для самоконтролю

1. ЩО ФОРМУЄ ЗАГАЛЬНУ ТВЕРДІСТЬ ВОДИ?

- а) тимчасова твердість;
- б) тимчасова й постійна твердість;
- в) постійна твердість;
- г) змінна твердість;
- ґ) немає правильної відповіді.

2. ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВОДНИЙ РОЗЧИН, ЯКЩО ЙОГО $\text{pH}=7$?

- а) нейтральний;
- б) кислий;
- в) лужний;
- г) помірно кислий;
- ґ) немає правильної відповіді.

3. ЯКЕ ІЗ СУДЖЕНЬ ПРАВИЛЬНЕ?

- а) чим вища температура води, тим у ній більше кисню;
- б) рівень кисню у воді залежить лише від кількості живих організмів;
- в) температура води не впливає на рівень кисню у воді;
- г) чим вища температура води, тим у ній менше кисню;
- ґ) немає правильної відповіді.

4. ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВОДНИЙ РОЗЧИН, ЯКЩО ЙОГО $\text{pH}>7$?

- а) нейтральний;
- б) кислий;
- в) лужний;
- г) помірно кислий;

г) немає правильної відповіді.

5. ЯКІ ВИДИ РИБИ ДИХАЮТЬ РОТОМ?

- а) цихлові;*
- б) лабіринтові;*
- в) харацінові;*
- г) корокові;*
- д) панцирні.*

6. ЯКИЙ ГАЗ НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ФОТОСИНТЕЗУ?

- а) аргон;*
- б) неон;*
- в) азот;*
- г) кисень;*
- д) вуглекислий газ.*

7. ЯКА КОНЦЕНТРАЦІЯ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В АКВАРІУМНІЙ ВОДІ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ РИБ?

- а) понад 30 мг / л;*
- б) менше 30 мг / л;*
- в) 5–10 мг / л;*
- г) 15–20 мг / л;*
- д) 20–25 мг / л.*

8. ЯКЕ ІЗ СУДЖЕНЬ ПРАВИЛЬНЕ?

- а) рослини вдень виробляють вуглекислий газ, а вночі споживають його;*
- б) рослини вдень виробляють кисень, а вночі споживають його;*
- в) рослини не виробляють кисню;*
- г) рослини не споживають вуглекислого газу;*
- д) немає правильної відповіді.*

9. ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВОДНИЙ РОЗЧИН, ЯКЩО ЙОГО $\text{pH} < 7$?

- а) нейтральний;*
- б) кислий;*
- в) лужний;*
- г) помірно лужний;*

г) немає правильної відповіді.

10. СКІЛЬКИ ГРАДУСІВ ТВЕРДОСТІ МАЄ ДУЖЕ М'ЯКА ВОДА?

а) 4–6°dH;

б) 2–8°dH;

в) 0–4°dH;

г) 4–9°dH;

д) 3–6°dH.

Творчі завдання на вибір

1. Створіть мультимедійну презентацію на одну з тем: «Куточок живої природи вдома», «Домашній акваріум із дискусами», «Розведення акваріумних риб та їх утримання в домашніх умовах».

2. Складіть кросворд і запитання до нього, щоб ключовим словом була «вода».

3. Розробіть дослідницький проект на тему: «Акваріум як хіміко-біологічний об'єкт дослідження» (*У цьому проекті подайте інформацію про прості й доступні методи дослідження фізичних і хімічних параметрів акваріумної води*).

Вправа «Фантазії акваріуміста»

Варіант № 1

Учасники цієї інтерактивної вправи «Фантазії акваріуміста» повинні мати добру уяву. Фантазуйте... Ви потрапили в майбутнє. Яких успіхів досягла наукова акваріумістика? Які зміни в житті людини відбулися завдяки цьому?

Варіант № 2

Ви опинились у минулому... До кого з видатних акваріумістів ви прагнули б на гостину? Про що ви його запитали б?

Орієнтовні теми рефератів:

1. Використання акваріума в наукових цілях.
2. Основні завдання акваріумного рибництва: колекціонування риб і рослин із різних зоогеографічних зон, їх акліматизація.

Розділ 3. Фізико-хімічні властивості води

3. Історія акваріумного рибництва стародавнього Китаю, Єгипту.
4. Перші вітчизняні акваріумісти.
5. Акваріумні центри в Україні та професіонали акваріумної справи.
6. Акваріум у навчальному закладі, удома.
7. Вода, її значення для життя на Землі.
8. Фізико-хімічні властивості води, насиченість мінеральними солями, газами.
9. Залежність видового складу риб від властивостей води.
10. Значення твердості для життя риб.
11. Значення кисню, розчиненого у воді.
12. Значення вуглекислого газу та джерела його надходження у воду акваріума.

РОЗДІЛ 4

КОРМИ ТА ЇХНІ ВЛАСТИВОСТІ

4.1. Основні вимоги до годівлі акваріумних риб

Здоров'я риб і гарне самопочуття безпосередньо залежать від правильного повноцінного, збалансованого за складом корму. Вітамінізований, відповідний певному виду риб, він підвищує опір їхнього організму, до хвороб і паразитів.

За типом живлення риби поділяються на рослиноїдних, м'ясоїдних і всеїдних. У перших краще розвинений кишечник, у других – шлунок. Основні відділи травного тракту риб – рот, ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, пряма кишка й додаткові органи.

Годівля – один із найважливіших факторів при вмісті риб в акваріумі. Раціональна годівля акваріумних тварин різноманітними якісними кормами, що містять необхідні речовини, зберігає їхні вихідні природні дані (забарвлення, стійкість до хвороб, здатність давати потомство).

Риби, які беруть корм із поверхні, можуть залишитися голодними, якщо корм швидко опускається і лежить на дні. Потрібно враховувати й розмір корму, наприклад, великі хижі цихліди просто не реагують на дрібних дафній та циклопів у сухому чи замороженому стані.

Мирні рослиноїдні риби живляться майже безперервно, оскільки їжа в них не затримується в передньому відділі кишечника, а, як по конвеєру, пересувається вздовж травного тракту, поступово перетравлючись. У всеїдних риб зі слабовираженим шлунком необхідність у їжі виникає, зазвичай, через 14–15 год, а інтервали між живленням у хижаків можуть досягати дві доби через досить тривале перетравлення їжі в шлунку.

Чим більша риба, тим довше вона може не їсти. Найбільш поширені акваріумні мешканці в дорослому стані можуть прожити без корму до двох тижнів без шкоди для їхнього здоров'я. Тому, якщо ви від'їжджаєте десь на відпочинок, то

Розділ 4. Корми та їхні властивості

краще, щоб ваші улюбленці були на дієті, ніж їх годуватиме некомпетентна людина (сусід) та, у результаті, усі загинуть від переїдання чи закисання води. Існує золоте правило акваріюміста: «Краще рибу недогодувати, ніж перегодувати».

Засвоюваність тваринної їжі становить 84–90 %, рослинної – 80–90 %, детриту – 10–15 % і т. д. Будова й назва рота в риби визначає вид споживаного корму: хапальний, подрібнювальний, планктонний, скребучий та ін.

Чи відомо вам, що ... А. Кочетов вважає, що короткочасне голодування стимулює функцію розмноження й ікра частіше відкладається через добу після переміщення підготовлених риб у розвідні ємності?

Корм для риб існує у вигляді сухих гранул, таблеток, буває сублимірованим (висушені організми, такі як мотиль чи трубочник) (рис. 4.1). Є також ще заморожений корм і живий; і такий, що впливає на окрас рибок, ріст молодняку тощо. Не варто купувати корму більше, ніж на місяць наперед, оскільки при довгому зберіганні його якість знижується.



Рис. 4.1. Сухий корм для акваріумних риб

Це цікаво знати! Щодо значення штучного корму для акваріумістів Німеччини, яка серед європейських країн (без Росії) займає перше місце за кількістю акваріумістів, Р. Ріель і Х. Бенш зазначають: «80 % усіх акваріумістів годують зараз своїх риб виключно штучним кормом у вигляді пластівців і таблеток. Близько 15 % акваріумістів додатково (один раз на тиждень) дають риbam живий корм (трубочник, мотиль, дафнія), який ловлять самі або купують. І лише 5 % акваріумістів із весни до

осені дають живий корм, а взимку – штучний тільки тоді, коли нічого не вдається зловити». І далі: «Без різного штучного корму у вигляді пластівців акваріумістика сьогодні збідніла б. Мільйони акваріумістів Німеччини мають близько 36 млн декоративних риб. Де взяти близько 3 тисяч тонн живого корму в рік? Багато акваріумістів ліквідували б свої акваріуми, якби мусили годувати риб лише живим кормом».

Штучний корм, звичайно, дуже зручний для акваріумістів. Але краще для акваріумних риб – це живий корм. Найчастіше риб годують трубочником звичайним. Його їдять майже всі акваріумні риби.

Трубочники – це малоцетинкові кільчасті черви, які живуть у мулі водойм із високим умістом органічних речовин (у мулі ставків, у заболочених річкових берегах). Висока концентрація черв'яків у ґрунті – ознака забрудненості водойми. Висунувши верхню частину тіла з ґрунту, вони постійно роблять коливальні рухи, захоплюючи їжу: бактерій, найпростіших, органічні рештки. У місцях скупчення трубочників дно здається вкритим рухливим червонуватим «мохом».

Трубочники живуть там, де багато гниючих решток, тому варто бути обережним, щоб не отруїти або не заразити риб. Будь-який корм для акваріума краще збирати у водоймах, де немає риби, якомога далі від стічних труб підприємств. Щойно вилвлених черв'яків кілька днів не дають рибацям, а витримують їх у проточній воді, або замінюючи її, щоб вимити шкідливі рештки. Найкраще зберігати трубочників у проточній воді, можна без води в тазику й у холодильнику; морозити та сушити трубочник не варто.

Мотиль – це личинка комарів родини *Chironomidae*, яка схожа на невеликого яскраво-червоного черв'ячка завдовжки 10–12 мм, що мешкає в донному мулі ставків, озер, заток річок. Живе він там близько року, а потім перетворюється на лялечку, із якої згодом з'являється комар (рис. 4.2).

Мешкає мотиль у ставках і природних водоймах. Щоб дістати його з мулу, використовують спеціальні ковші-мотильниці, що кріпляться до довгої палки. Добутий таким чином мул промивають



Рис. 4.2. Мотиль

крізь сито, доки на ньому не залишиться мотиль. Зберігається він при температурі 13–15 С у вологій ганчірці в холодильнику до восьми діб або в спеціальному тазіку в туалетному бачку (поки мотиль не закінчиться).

Чортик – це личинка комара, але, на відміну від мотіля, – це личинка кусючого звичайного комара або комара-пискуна (*Culex pipiens L.*). Мешкають ці комахи в різних водоймах: річках, ставках, калюжах, дощових бочках (їх часто і ловлять у бочках, оскільки бочки трапляються набагато чистіше за ставки й природні калюжі), де личинки висять біля поверхні води вниз головою. Наловити їх можна в будь-яку пору року, поки водойма ще не замерзла. Спіймані в калюжі або в дощовій бочці чортики вважаються абсолютно безпечними із санітарно-епідеміологічної точки зору (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Чортик

Коретра – прозора личинка комара роду *Chaoborus*, завдовжки не більше 15 мм, тіло має 13–14 члеників. Вони іноді настільки прозорі, що риби відразу не бачать їх і починають розпізнавати коретр лише з часом. Проте колір личинки може змінюватися від ясно-жовтого до брудно-червоного залежно від того, чим вона живиться. Тримається личинка в товщі води за допомогою двох повітряних мішків, добре помітних на її тілі: один – біля голови, другий – у задній частині тіла. Цими мішками личинка регулює повітря в них і може розміщуватися в різних шарах води, а також рухатися в ній і перебувати у вертикальному положенні. Багато часу коретра проводить у верхніх і середніх шарах водойми, рідко опускається на дно. Має дзьобоподібний ротовий апарат.

Живиться коретра планктоном, дрібними рачками (циклопами з дафніями тощо). Коретра – хижак! Тому категорично не можна годувати нею мальків і молодь риб! Вона може їх серйозно травмувати (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Коретра

Дафнії – гіллястовусі рачки розміром 3–5 мм. Найбільше їх у неглибоких водоймах улітку. Дафнії можуть стати одним з основних кормів для риб (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Дафнія

Розділ 4. Корми та їхні властивості

Дафнії – високопоживний корм, тому влітку варто якомога частіше годувати риб саме ними. Дафнію охоче споживають майже всі види акваріумних риб. Крім того, потрапляючи до акваріума рослинного типу, де немає великої кількості риб, рачки сприяють установленню в ньому біологічної рівноваги, очищенню води, споживаючи у великій кількості різні мікроорганізми, одноклітинні водорості, бактерії, завислі в товщі води фрагменти органічного детриту.

Циклоп – представник веслоногих рачків (рис. 4.6). На відміну від дафнії, він дещо менших розмірів: його довжина сягає лише 3–4 мм. Тіло циклопа членисте, грушоподібне, черевце витягнуте у вигляді хвостика. Довгі вусики не мають розгалужень, як у дафнії.



Рис. 4.6. *Циклоп*

Циклопи мешкають у тих самих водоймах, що й дафнії. Коли стає холодно та температура води у водоймі знижується, дафнії зникають, зате циклопи тримаються в невеликих кількостях упродовж майже всієї зими.

Кількість циклопів у водоймах зростає зазвичай із березня по травень уключно, а особливо багато їх буває у вересні й жовтні. У літні місяці циклоп трапляється не так часто, а в деяких водоймах узагалі зникає.

Характер руху у воді також відмінний. Рухи дафнії повільні, тоді як циклоп робить стрімкі стрибки, швидко долаючи у воді великі відстані. Плаває циклоп, перекинувшись на спину.

У циклопа теж одне око, його тіло позбавлене твердої оболонки, що в поєднанні з дрібними розмірами дає змогу згодувати його малим за величиною рибам, а також

підростаючим малькам. За своїми якостями циклоп – чудовий живий корм. Він містить хітин – тому рибки, які їдять циклопів, набирають насиченого яскравого кольору. Але варто пам'ятати, що, годуючи мальків, циклопів потрібно ретельно фільтрувати, аби не допустити потрапляння крупних особин, які є хижакими й, навпаки, можуть жититися вашими мальками.

Дуже цінний корм – личинка циклопа, наупліус, що використовується, зазвичай, для годування мальків. Наупліуси такі малі, що розгледіти їх неозброєним оком майже неможливо.

Досить часто серед циклопів трапляється інший рачок – діаптомус. Він має такі самі кормові властивості, але більшість риб його не споживає або неохоче поїдає через міцний панцир.

4.2. Правила та способи заготівлі корму для акваріумних риб

Правильне годування риб – це запорука їхнього хорошого розвитку й розмноження. Золоте правило акваріуміста – «краще недогодувати, ніж перегодувати» – не повинно поширюватися на мальків. Більше корму потрібно й при ікрометанні, і коли сезонно розмножуються риби. Підготовка до нересту деяких видів риб узагалі вимагає спеціальної дієти. Кількість споживаного рибами корму залежить і від температури води. Чим вища температура води (в оптимальному для цього виду температурному інтервалі), тим кращий їхній апетит. На апетит риб впливають також інші фактори, зокрема вміст кисню у воді та ін.

Використовувати живий корм краще, ніж сухий, але із живим кормом необхідна обережність: із ним можуть передаватися різні збудники захворювань. Живий корм, виловлений із водойм, може становити небезпеку для мешканців акваріума, оскільки є потенційним проміжним господарем паразитів риб. Однак живий корм має перевагу за своєю харчовою цінністю, оскільки містить біологічно активні речовини й легкозасвоювані органічні компоненти.

Розділ 4. Корми та їхні властивості

Заготівля трубочників. Трубочників збирають у рукавицях разом із мулом у сумку у вигляді сита, де його й промивають від мулу. Згодом промитий мул викидають у тазик, накривають ситом і заливають водою. Черв'яки поступово переповзуть у воду і зберуться в рухливий волохатий клубок на ситі, а сміття залишиться під ним. Щойно отриманий корм потрібно ретельно оглянути: із ним до акваріума можуть потрапити планарії або п'явки. Їх потрібно виявляти й відмивати. Відділити живий трубочник від мертвого, а також від бруду можна, умістивши всю масу черв'яків без води в тазик і залишивши на 20–30 хв. Потім потрібно акуратно зняти верхню масу корму. Якщо знятий корм не повністю чистий, то процедуру повторюють.

Заготівля дафній і циклопів. Не менш цінним кормом вважаються водяні рачки – дафнії й циклопи. Вилловлюють їх збірним сачком (від 50 см до 4 м завдовжки) із легкої тканини з дрібним вічком, згодовують риbam свіжими, замороженими або висушеними. Найчастіше вони трапляються в заростях рослин, поблизу поверхні, на освітлених ділянках. Зберігають, наливши воду тонким шаром у будь-який плоский посуд. Аерацію здійснюють обов'язково.

Висушена на сонці дафнія зберігається довго, але більшість вітамінів такий корм утрачає. Якщо годувати риб лише сушеною дафнією, то вони повільно розвиваються, часто не набувають забарвлення дорослих риб. Від постійного годування сушеною дафнією в риб може виникнути розлад травної системи. При цьому екскременти тягнуться довгими нитками, у них багато слизу й крові, риби виснажуються, хворіють.

Способи лову циклопа в природних водоймах, його транспортування такі самі, що й для дафнії. Але, порівняно з дафнією, циклоп більше живучий, не гине в масовій кількості ні в акваріумі, ні в посудинах для його зберігання.

Для лову циклопа потрібен сачок із тонкої, але щільної тканини, інакше дуже дрібні циклопи, а також наупліуси не спіймаються (рис. 4.7).

Найкраще свіжовилловлених дафній і циклопів після фільтрування та промивання заморозити плоскими брикетами, а потім, за потреби, – відколювати та згодовувати риbam.



Рис. 4.7. Фотоколаж «Виловлювання мікроскопічних ракоподібних»

Вправа «Незакінчені речення»

1. Здоров'я риб і гарне самопочуття залежать безпосередньо від... .
2. За типом живлення риби поділяються на
3. Корм для риб існує у вигляді сухих гранул, таблеток, сублімований (висушені організми, такі як мотиль чи трубочник), також ще є... .
4. Висушена на сонці дафнія зберігається довго, але
5. Годування свіжим, невтриманим у воді трубочником риб таких, як...

Тестові завдання для самоконтролю

1. У ЯКИХ РИБ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ЖИВЛЕННЯ КРАЩЕ РОЗВИНЕНИЙ КИШЕЧНИК?
- а) рослиноїдних;
 - б) м'ясоїдних;
 - в) усеїдних;
 - г) він у всіх однаковий;

г) немає правильної відповіді.

2. СКІЛЬКИ ДОРΟΣЛІ РИБИ МОЖУТЬ ПРОЖИТИ БЕЗ ЇЖІ?

- а) до 3 тижнів;
- б) до 2 тижнів;
- в) до 3 днів;
- г) до 4 тижнів;
- д) до 5 днів.

3. ПРО ЦО ГОВОРИТЬ ЗОЛОТЕ ПРАВИЛО АКВАРІУМІСТА?

- а) «Риб потрібно годувати із ввімкненим світлом»;
- б) «Риб потрібно годувати доти, доки вони їдять»;
- в) «Краще риб перегодувати, ніж недогодувати»;
- г) «Краще риб недогодувати, ніж перегодувати»;
- д) немає правильної відповіді.

4. ЯКИЙ ВИД ЖИВОГО КОРМУ ПІДСИЛЮЄ КОЛІР АКВАРІУМНИХ РИБ?

- а) каретра;
- б) трубочник;
- в) мотиль;
- г) циклоп;
- д) чортик.

5. ІЗ ЯКОГО ВИДУ ЖИВОГО КОРМУ АКВАРІУМНИХ РИБ З'ЯВЛЯЄТЬСЯ НА СВІТ ЗВИЧАЙНИЙ КОМАР?

- а) каретра;
- б) трубочник;
- в) мотиль;
- г) циклоп;
- д) чортик.

6. УКАЖІТЬ, ЯК НАЙКРАЩЕ ЗБЕРІГАТИ ТРУБОЧНИКІВ:

- а) під товщею стоячої води;
- б) морозеним;
- в) у холодильнику;
- г) під проточною водою;
- д) сушеним.

7. ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ЛИЧИНКА ЦИКЛОПА?

- а) наупліус;
- б) мотиль;
- в) пліупліус;

г) каретра;

г) чортик.

8. ЯКІ З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ Є ХИЖАКАМИ?

а) каретра;

б) трубочник;

в) мотиль;

г) циклоп;

г) чортик.

9. ЯКИЙ ІЗ НАВЕДЕНИХ ВИДІВ КОРМУ ДЛЯ РИБ НЕ
МОЖНА СПІЙМАТИ В ЗИМКУ?

а) каретра;

б) трубочник;

в) мотиль;

г) циклоп;

г) чортик.

10. ЯКІ З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ МОЖУТЬ ТРАВМУВАТИ
ДРІБНОГО МАЛЬКА РИБИ?

а) каретра;

б) трубочник;

в) мотиль;

г) циклоп;

г) чортик.

Творче завдання

Підготуйте реферат на тему: «Корм для акваріумних риб»
(рис. 4.8).



Рис. 4.8. Фотоколаж «Корм для акваріумних риб»

РОЗДІЛ 5

РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ АКВАРІУМНИХ
ТВАРИН ТА РОСЛИН

5.1. Акваріумні риби для початківців

У цьому розділі ми намагатимемося описати найбільш розповсюджені види акваріумних риб, які найкраще підходять для початківців, є сумісними та мають подібні вимоги для утримання. Рекомендовані параметри води: температура 24–26°C; близька до нейтральної кислотність, тобто рН 6,5–7; загальна твердість (жорсткість) 10–20°. Якщо риби мають лише для них характерні особливості, то про це буде зазначено окремо.

Гупі. Гупі – найбільш розповсюджена серед початківців риба, що обумовлено її невимогливістю до параметрів води та температури утримання (рис. 5.1). Риба має різноманітний окрас, вони невеликих розмірів – 2–6 см, усеїдна, із гарним апетитом, споживає як сухий, так і морожений корм. Самець відрізняється від самки великим барвистим хвостовим плавцем, меншим розміром черевця та гострим анальним плавцем (гоноподієм). Риби з легкістю переносять зниження температури та добре себе почувають і при 20°C.



Рис. 5.1. Гупі

Розмножуються гупі легко, народжуючи дрібних мальків, котрі зразу їдять дрібний корм, наприклад артемію чи подрібнений сухий корм. Початківцям варто пам'ятати, що чим більш селекційна (дорога) форма гупі (це стосується й інших видів риб), тим вона вибагливіша та менш живуча. Це потрібно враховувати під час купівлі. Також варто бути уважним, обираючи сусідів для гупі, оскільки їхні оксамитові плавці можуть обскубувати інші види риб. Зокрема, не рекомендується до них підселяти барбусів (окрім вишневого), вуалехвостів (золотих рибок), скалярію й інших цихлідних чи хижих риб. Гупі – це рибка, яка найкраще підходить для селекційних досліджень.

Пецилія. Розповсюджена акваріумна рибка, зазвичай, із поєднаннями жовтого, червоного та чорного кольорів (можливі й інші варіації), розміром 4–5 см (рис. 5.2). Самець менший за розмірами та має гострий анальний плавець. Пецилія живородна, легко розмножується, уживається зі всіма мирними рибами, у тому числі й із гупі.



Рис. 5.2. Пецилія

Акваріумні ентузіасти вивели парусну та дискову форми пецилії. Умови їх утримання ті самі.

Мечоносець. Дорослий мечоносець досягає у розмірах до 10 см без меча, саме цей атрибут разом із наявністю гоноподію відрізняє

самця від самки. Існує безліч кольорових варіантів цієї рибки, але найбільш розповсюджений червоний колір.



Рис. 5.3. Мечоносець

Акваріумісти вивели парусну та вуалеву форми мечоносця, причому в останньої і самець, і самка мають мечі, відрізнити стать тоді можна лише за анальним плавцем та за формою черевця (у самки вона кругліша). Мечоносці легко розмножуються, народжуючи вже сформованих мальків (рис. 5.3).

Молінезія чорна. Молінезія чорна штучно виведена із сірої (природної) форми молінезії. Рибка насиченого темного кольору, розміром 4–8 см, порівняно з іншими живородками, найбільш вибаглива, оскільки різко реагує на пониження температури нижче 25 °С, піднімаючись у верхні шари акваріумної води та гріючись біля лампи. Якщо не стабілізувати температурний режим – риба загине. Самець молінезії дрібніший, має чітко виражений гоноподій.



Рис. 5.4. Молінезія чорна

У чорної молінезії існують дві форми плавців – трикутні та круглі (рис. 5.4). Варто бути уважними з парусними формами молінезії, оскільки вони вибагливі до хімічного складу води, а деякі форми потребують підсолення й у звичайному акваріумі погано себе почуватимуть. Молінезіям до раціону потрібно додавати корм на рослинній основі.

Даніо-реріо. Найбільш розповсюдженим представником цієї родини є вуалева даніо-реріо (рис. 5.5). Існують леопардова, рожева (коралова), зелена та інші форми цієї надзвичайно популярної рибки. Утримувати даніо-реріо бажано в зграйці по 5–10 особин, тоді рибки почуватимуть себе природніше й виглядатимуть набагато ефектніше.

Даніо-реріо виростають до 5–7 см, дуже ефектно заповнюють верхні шари акваріума, де проводять більшість свого життя. Самка відрізняється від самця більш округлим черевцем, розмножуються риби ікрою. Стимулом до нересту служить підняття температури або часткова заміна води.



Рис. 5.5. Даніо-реріо (розові або коралові)

Анциструс. Анциструс надзвичайно популярний серед початківців, що зумовлено його індивідуальністю, неподібністю до інших видів риб. Він має ротову порожнину, подібну до присоски, завдяки чому вона присмоктується до гладких поверхонь і губними скребками зчищає рослинний наліт (рис. 5.6).

Анциструс фітофаг, тобто основною в його раціоні є рослинна їжа, але він із задоволенням підбирає залишки сухого корму з дна, а може присмокотатися до годівнички й не підпускати туди інших, доки сам не наїсться. Виростають рибки до 12–13 см, самець відрізняється від самки рогоподібними наростами на голові, які акваріумісти називають вусиками.



Рис. 5.6. Анциструс

При купівлі анциструсів варто надавати перевагу більшому мальку, який стійкіший до змін середовища та вже може сховатися від більших сусідів. Анциструсів потрібно підготовувати вареною капустою, морквою, гарбузом або спеціалізованими сухими кормами. Анциструси відкладають ікру в схованці (у горщику, трубці, під корягою), після чого самець її охороняє, аж поки з личинки не сформується повноцінна малька. Риба має вуалеву форму та буває жовтого кольору.

Вуалехвіст. Вуалехвіст – селекційна форма золотої риби. Придатна для утримання в просторих акваріумах, оранжерейних і декоративних ставках. Кожен акваріуміст-початківець прагне купити його для свого акваріума, не замислюючись над наслідками. Ця риба миролюбна, але співіснує з іншими без шкоди, лише поки маленька, а виростаючи, може з’їсти все, що поміщається їй до рота, уключаючи маленьких риб, поки ті сплять, та молоді листочки рослин (рис. 5.7). Вуалехвіст сильно риється в ґрунті, набирає його в ротову порожнину, а потім випльовує, чим створює каламуть. З іншого боку, ця рибка дуже

неповоротка, чим користуються суматранські барбуси й обскубують їй плавці. Тому ми рекомендуємо вуалехвостів тримати окремо самих або зі спеціально підібраними сусідами та крупними рослинами з потужною кореневою системою.



Рис. 5.7. Вуалехвіст

Ці риби виростають великими, 10–15 см, і ще стільки можуть мати плавці, а в ширину добре відкормлений вуалехвіст не пролазить у трилітрову банку. Самець відрізняється від самки лише по досягненню дорослого віку, наявністю на плавцях – білих бугорків (крупинок). Анальний отвір у самок кругліший і випукліший, а в самців – тонкий та увігнутий.

Неон. Неон належить до родини харацинових, виростає до 4 см, є зграйним, має чорну та червону форми (рис. 5.8). Самка відрізняється від самця більшим розміром та округлим черевцем. Ця рибка вибаглива до якості води, важко переносить транспортування, любить прохолодну воду (22– 24 С °), тому часто в початківців не приживається з першого разу. Скалярії, вуалехвости можуть побити або з’їсти неонів, а отже, їх не можна утримувати з цими видами риб.



Рис. 5.8. *Неон*

Найгарніший представник – червоний неон, який виростає трохи більшим (5 см) і має яскраве поєднання синього та червоного кольорів по всьому тілу, включаючи черевце. Розводять неонів лише досвідчені акваріумісти, оскільки для нересту вони потребують особливих параметрів води, які важко відтворити, не маючи спеціальних засобів.

Райдужне сьйво – північноамериканський вид, який в природних умовах живе у струмках південного сходу США – в штатах Алабама, Джорджія і Теннессі (рис. 5.9).



Рис. 5.9. *Райдужне сьйво*

Ця неймовірно красива риба, яка виростає в акваріумі 6-8 см, є мирною та зграйною. Доросле радужне сьйво має основний червоний колір з великою кількістю радужних плям з

Розділ 5. Різноманітність видів акваріумних тварин та рослин

блакитними блискітками по всьому тілу і плавниках. Зовнішній вид риб дуже мінливий в залежності від температури, освітлення та оточуючого середовища.

Самці стрункіші, трішки менші, яскравіше забарвлені, мають більше блакитних блискіток ніж самки. У період розмноження, голова, спина і основи плавників стають пурпуровими зі срібною смугою вздовж тіла. З віком кількість блакитних цяток у риб збільшується, вони з'являються у невеликій кількості навіть у самок.

До води риби невибагливі та легко адаптуються до будь-якої температури. Їх можна утримувати в акваріумах без обігріву круглий рік – комфортно себе почувають навіть при температурі 10-15 °С. Необхідно відмітити, що при більш низькій температурі 16-20 °С райдужне саяво набуває яскравого блакитно-фіолетове забарвлення, а при вищій температурі 22-25°С – рожево-сірого. Температура вища за 25 °С для даного виду є не сприятливою, а при 30 °С риби гинуть.

В акваріумі райдужне саяво живиться усіма видами акваріумних кормів, не є схильною до переїдання. Риба любить течію та є чутливою до вмісту вуглекислого газу, тому слід обережно використовувати препарати на основі глутарового альдегіду (Cidex) ти системи штучного насичення води CO₂.

Райдужне саяво варто утримувати в кількості 10-20 особин, тоді вони постійно грають, змагаються, ідуть на нерест . Нотропсиси рослини не чіпають, проте їх слід підбирати відповідно до температурного режиму.

Ці акваріумні риби легко розводяться в штучних умовах. Нерест зграйний, з розрахунку що самців може бути менше чим самок. Оптимальними параметрами є м'яка вода 4-8°dH, температура 16-20 °С, нейтральна кислотність рН 6,9-7,1. Ікру вони розсипають на покладений субстрат (штучні чи живі рослини), але мають тенденцію поїдати власну ікру, тому для розмноження в акваріумі потрібно передбачити дрібну сітку на дно.

Через 5-6 днів мальки вилуплюються і сидять на дні поглинаючи свій жовтковий мішок, а на 7-8 день пливуть і тоді слід починати їх годувати інфузорією, а згодом артемією.

Мальок радужного саява є «гидким каченям», сірого кольору і тому не складає враження на акваріумістів-початківців. Свій дорослий окрас риба набирає повільно, тому комерційно є малопривабливою і рідко зустрічається у вітчизняних магазинах.

Коридорас Штерба – це один з найгарніших сомиків роду Коридорас родини Панцирні соми (рис. 5.10). Це мирна, зграйна риба, яка добре підходить для утримання у видових акваріумах з рослинами. Природнім ареалом існування є басейни рік в Бразилії та Болівії.



Рис. 5.10. *Коридорас Штерба*

Дорослі сомики виростають до 8 см, але в акваріумних умовах рідко досягають цього розміру. У сомика оригінальний окрас – темне тіло, покрите безліччю невеликих білих цяток, яких особливо багато при хвостових плавцях. А по краях грудних і черевних плавців наявна оранжева окантовка. Живуть сомики близько 3-4 років.

Самки відрізняються від самців більш масивним тілом, крупнішим розміром і випуклим черевцем. У самців грудні плавці довші та яскравішого кольору. Сомики всеїдні і з гарним апетитом поглинають усе що долітає до дна. Риби дуже активні, постійно граються та переміщуються по всьому акваріумі. Утримувати їх варто зграєю в якій наявно від чотирьох до восьми особин.

Коридораси Штерба досить чутливі до параметрів води та гостро реагують на сіль, та лікарські препарати в яких у складі є

мідь. Всі коридораси періодично піднімаються до поверхні, щоб ковтнути повітря, це нормальна поведінка яка не повинна насторожувати.

Статеве дозрівання даного виду відбувається в 1 рік, але у деяких випадках затягується до 2-х років. Для стимуляції нересту батьків необхідно інтенсивно годувати живими кормами, зокрема трубочником, бажано відсадити самців від самок і потримати окремо до двох тижнів.

На нерест відсаджують зграю риб у розрахунку два самця на одну самку. Розмір нерестовика 20-30 літрів з максимально можливим рівнем води, необхідно додати субстрат (рослини, мох), аби самка могла так приліпити ікру, щоб самці її не знайшли і не з'їли. Оптимальними для нересту є наступні параметри води акваріумі: 24°C, 4-6°dH, рН 6,5-6,8. У нерестовику бажано ставити фільтр типу аерліфт, аби забезпечити чистоту, так як сомики можуть віднереститися і через тиждень після відсадження. Стимулом для нересту є зміна температури та підливання свіжої води.

Надзвичайно цікавим є нерест у коридорасів. Самка набирає у рот молоки самця, відпливає подалі та відкладає 2-4 ікринки, як правило зверху на світлих ділянках скла, а потім сама її запліднює, випускаючи на неї молоки. Одна самка здатна відкласти від 30 до 100 ікринок залежно від її розміру та віку. Після закінчення нересту риб виловлюють, а до ікри добавляють метиленовий синій.

Заражену грибком ікру слід видалити. Личинки викльовуються десь за 6-8 днів, залежно від температури, а через 48 годин здатні харчуватися. Стартовий корм – фітопланктон, а за 2-3 дні можна давати артемію. Ростуть сомики швидко, і вже на другий місяць починають проявляти дорослий окрас.

Міно́р. Міно́р – найбільш розповсюджений представник родини харацинових, у любительських акваріумах досягає 4–5 см у величину (рис. 5.11).



Рис. 5.11. *Мінор*

Риба має гарний червоний колір із чорними плямами на тілі та плавцях, чудово виглядають зграйки по 6–12 особин у середній частині акваріума. Самець стрункіший, має плоске черевце, більш яскравий окрас й виразніші білі кінці нижнього плавника. Риба мирна, уживається зі всіма неагресивними представниками акваріумної фауни. Для початківців нерест та вигодовування мінорів – це складний процес.

Півник. Півник завдяки своїй ефектній зовнішності та особливостям поведінки є однією з найцікавіших риб для утримання в акваріумі (рис. 5.12). Самець крупніший за самку, виростає до 7 см, має довгі плавці. Різноманітність кольорової гама цієї риби просто вражає. Крім суцільно червоних, синіх, жовтих, білих, чорних, зелених півників, існують види, які поєднують ці кольори в різноманітних пропорціях. На окрему увагу заслуговують вуалеві плавці самця, які можуть бути у вигляді корони, півкола, роздвоєними (двоххвостими) та інших варіацій. Півник – лабіринтова риба, тобто дихає атмосферним повітрям, періодично спливаючи до поверхні, тому при його утриманні чи транспортуванні потрібно забезпечити повітряний простір.

Думка про те, що півник – бійцева риба й тримати його можна лише одного в окремій посудині, – хибна. Самець півника проявляє агресію лише до іншого самця (самки) за умови обмеженого простору або відсутності чи наявності інших дратівливих факторів. У просторому акваріумі, засадженому рослинами,



Рис. 5.12. *Півник*

та з іншими мешканцями, можна утримувати декілька самців і самок. Зрозуміло, що періодично виникатимуть бійки, але до летального кінця вони не призведуть, проте дуже цікаво за цим спостерігати. Щоб півники вживалися разом, їх варто купувати маленькими (1–3 см) і вже тоді рости разом. Самці, куплені дорослими, що продавалися з окремих стаканчиків, будуть агресивними та, найімовірніше, загинуть, але не змиряться зі своїм супротивником. До інших видів риб півники байдужі і їх не зачіпають. Проте варто пам'ятати, що деякі рухливі риб, наприклад суматранські барбуси, будуть обскубувати півникам плавці, а хижі риби їх просто з'їдять.

Нерест півників дуже цікавий. Самець будує гніздо з піни та рослинного матеріалу на поверхні води, захоплює самку в кільце, видавлює ікру, а потім відловлює її та розміщує в гнізді. Неправильно організований нерест зазвичай призводить до загибелі самки. Півник охороняє гніздо, доглядає за личинками, допоки з них не сформуються повноцінні мальки.

Пануга. Отримала свою назву завдяки яскравому забарвленню дорослих риб (мальки сірі та нереспектабельні), черевце яких яскраво червоне, уздовж тіла йдуть жовті смуги, грудні плавці мають блакитний кант, а спинний та хвостовий плавці вкриті чорними плямами (рис. 5.13). Самець відрізняється від самки більшим розміром, подовженими спинним і хвостовим плавцями та наявністю на них більшої кількості чорних цяток. У самки в період залицяння тіло робиться чорним із чітко вираженим червоним черевцем. Самець виростає до 9 см, самка – до 7 см, вони формують сім'ю й живуть парою. Риби мирні,

але люто захищають свою територію, тому із сусідами їх краще утримувати в просторих акваріумах від 50 л і більше.



Рис. 5.13. Папуга

Розмножуються папуги, відкладаючи ікринки в схованці. Це може бути горщик, трубка чи ямка в ґрунті. Дуже цікаво спостерігати за тим, як риби в парі доглядають за своїм потомством: по черзі плавають їсти, разом вигулюють своїх мальків, відганяючи сусідів на безпечну відстань (рис. 5.14).

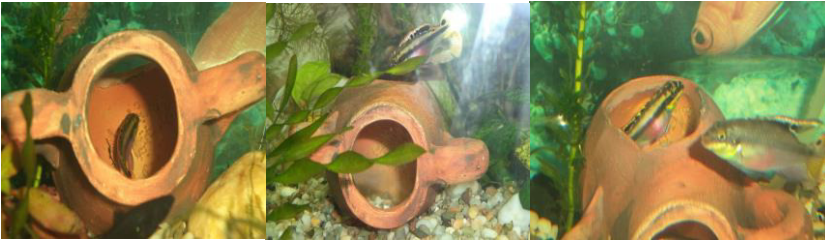


Рис. 5.14. Фотоколаж «Відкладання ікринок»
(автор – Василь Чуйко)

5.2. Акваріумні молюски

Акваріум, як і природна водойма, являє собою екологічну систему, у якій живуть у постійному взаємозв'язку багато різноманітних біологічних об'єктів. Для нормального співіснування живих організмів необхідна так звана біологічна рівновага, інакше кажучи – такий стан, коли всі ланки екологічної системи (біоценозу) діють злагоджено в частковій або повній залежності одна від одної. Важливий елемент в екологічній системі акваріума – молюски.

Пригадайте, хто такі молюски? Вільноживучі тришарові безхребетні з несегментованим тілом, у якому є вторинна порожнина. Вони живуть у всіх основних водних і наземних середовищах.

Чи знаєте ви, що... равлики-ампулярії завезені до Європи з тропічних країн, де вони мешкають у болотах і ставках? У природі ці істоти споживають переважно рослинну їжу, в акваріумі – надають перевагу корму тваринного походження. Тому в акваріумах ампулярії – бажані гості, оскільки виконують санітарну функцію.

Ампулярія поширена по всьому тропічному поясу земної кулі. Має велику міцну черепашку. Великі розміри, смугасте забарвлення, цікава біологія роблять цього молюска бажаним у будь-якому акваріумі. Існує кілька форм цих молюсків. У нас широко відомі дві: світла, що має жовтувату черепашку та майже білі м'які частини тіла (рис. 5.15), і темно-коричнева. Остання трапляється найчастіше. Ампулярії роздільностатеві. Розмножуються яйцями, які відкладають на склі акваріума над поверхнею води у вигляді грон. За умови високої вологості молоді молюски з'являються на 16–20-й день.

Живляться ампулярії переважно рослинною їжею, охоче споживають також рештки кормів для риб. Дорослі особини при нестачі їжі можуть жититися молодими пагонами рослин. В акваріумах основним кормом для ампулярій є водорості.



Рис. 5.15. Ампулярія

Котушка кільова живе в наших водоймах. Давно утримується в акваріумах. Серед акваріумістів досить популярна її альбіносна форма з червоним забарвленням. Моллюск має тонку, напівпрозору черепашку, крізь яку просвічуються внутрішні органи. Розмножується, відкладаючи яйця. Живиться водоростями, дентритом, рештками корму риб. Моллюск невибагливий до умов життя.

Фіза гостра трапляється в наших водоймах. В акваріумі відкладає багато яєць. Як елемент екологічної системи приносить значну користь, оскільки споживає у великій кількості баластні органічні рештки, сприяє швидкій їх мінералізації.

Меланія. Цей прісноводний моллюск належить до підкласу передньозябрових (рис. 5.16). Поширений від Східної Африки до Таїланду. Як і більшість передньозябрових моллюсків, має спіральню закручену черепашку. Майже постійно перебуває в ґрунті. Виповзає з нього вночі, а також тоді, коли у воді не вистачає кисню. Живиться здебільшого детритом і водоростями. Пересуваючись між часточками ґрунту, моллюск розпушує його, чим істотно поліпшує умови для процесів окиснення, запобігає злежуванню ґрунту, позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. Меланія не відкладає яєць, а народжує живих моллюсків. Моллюск невибагливий до умов утримання: бажана температура води – 20–28°C, хімічний склад води особливого значення не має.



Рис. 5.16. *Меланія*

Значення акваріумних молюсків. Живлячись рештками корму, рибами, які загинули, водоростями, детритом, бактеріальною плівкою на поверхні води, акваріумні молюски не тільки сприяють мінералізації великої кількості органічних речовин, а й істотно поліпшують умови росту й розвитку риб і рослин.

Творче завдання

Підготуйте мультимедійну презентацію на тему: «Різноманітність видів акваріумних молюсків» (рис. 5.17).



Рис. 5.17. *Фотоколаж «Різноманітність видів акваріумних молюсків» (орієнтовний)*

5.3. Рослини в акваріумі

Акваріумні рослини переважно відносять до вищих квіткових. Справжніх водних (тобто не здатних жити поза водним середовищем) серед рослин прісноводного акваріума відносно небагато (наприклад ряска, валіснерія та ін.). Переважають болотні рослини (наприклад представники родів ехінодорус, криптокорина), які здатні жити як у зануреному у воду стані, так і в умовах вологої оранжереї або палюдариума.

Акваріумні рослини за формою й особливостями розміщення можна поділити на кілька груп: рослини, які плавають на поверхні води; рослини, які плавають у товщі води; довгостебельні рослини, що вкорінюються в ґрунті (до цієї групи належать також рослини з довгим, витягнутим угору листям) – вони служать для оформлення бічних стінок і заднього плану; великі кущисті рослини – для оформлення центральних позицій акваріума; невеликі кущисті рослини – для оформлення переднього плану.

Початківцю варто виявити спостережливість і визначити, у якому сусідстві трапляються рослини, які його цікавлять, в акваріумах більш досвідчених любителів, на виставках, на фотографіях акваріумів у книжках і журналах.

Стосовно світла акваріумні рослини поділяються на світлолюбні й тіньовитривалі. Практично всі криптокорини, ехінодоруси, а також види, які плавають на поверхні води, потребують досить сильного освітлення. Деякі види (тайландська папороть, анубіас та інші) краще почувуються в затемнених ділянках акваріума.

Є акваріумні рослини, які не прикріплені коренями до ґрунту (наприклад ряска, елодея), інші – прикріплені (латаття). За способом розвитку розрізняються:

- гідатофіти справжні – рослини, занурені у воду, ріст і розвиток яких відбуваються тільки у воді;
- аерогідатофіти занурені – рослини, цілком занурені у воду, ріст у яких відбувається у воді, а запилення квіток – над водою;

- аерогідатофіти плаваючі – рослини, у яких частина листя й стебел занурена у воду, а частина – плаває на поверхні; запилення квіток відбувається над водою.

Рослини, що плавають на поверхні чи в товщі води. Рослини, які плавають на поверхні та в товщі води, не садять у ґрунт, а просто кидають у воду. Найкраще вони розвиваються в тих акваріумах, де забезпечений хороший баланс між флорою й фауною.

Ряска мала. Живе в повільно проточних або стоячих водоймах Азії, Африки, Європи. Поширена й у нас. Рослина має округлу форму, діаметр листової пластинки – 2–5 мм. Із нижнього боку ростуть кілька дуже тонких корінців довжиною до 5 см (рис. 5.18).

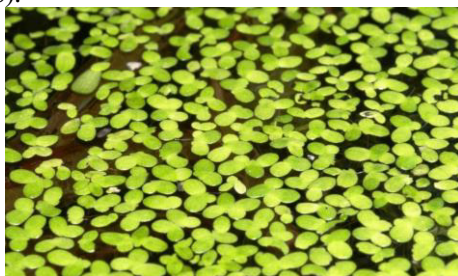


Рис. 5.18. Ряска мала

Для розмноження в акваріумі потребує яскравого верхнього освітлення. До температури невибаглива. Її можна тримати в акваріумі протягом року. Покриваючи всю поверхню води, ряска є чудовим світлофільтром, що захищає воду від «цвітіння». Завдяки своїй кореневій системі вона адсорбує завислі у воді грязьові частинки. Використовується як корм для багатьох рослиноїдних риб.

Річчія плаваюча – один із представників печінкових мохів. Поширений у водоймах півдня Європи, Азії, Америки, Африки та Нової Зеландії. Ця оригінальна рослина плаває на поверхні води у вигляді яскраво-зелених клубків. Складається з численних розгалужених пластинок. Розростаючись, закриває всю поверхню води в акваріумі.

Для розмноження досить покласти маленький шматочок річчії на поверхню води в акваріумі з яскравим верхнім освітленням і температурою 22–24°C. Витримує значні коливання температури. Узимку за відсутності додаткового освітлення річчія розпадається на дрібні бурі пластинки, що дають навесні початок новій рослинності. Рослина служить притулком для мальків і матеріалом для побудови гнізд у деяких лабіринтових риб (рис. 5.19).



Рис. 5.19. Річчія плаваюча

Сальвінія плаваюча. Сальвінія – дуже популярна акваріумна рослина. У природі трапляється у водоймах Північної Африки, Малої Азії та Європи. Росте в басейнах річок: Дніпра, Волги й Дону. Сальвінія належить до родини папоротевих і має дуже тонкі гіллясті стебла, на яких симетрично розміщене овальної форми яскраво-зелене листя, укрите дрібними волосками. Потребує хорошого верхнього освітлення, щодо температури – невибаглива. Використовується як природний світлофільтр і притулок для мальків живороджених риб. Цей вид можна культивувати тільки в літній період, тому що восени рослина гине, залишаючи спори, із яких навесні знову з'являються молоді рослини (рис. 5.20).



Рис. 5.20. Сальвінія плаваюча

Пістія, водяний салат. Поширений у водоймах субтропіків і тропіків. Є однією з найбільших рослин, які плавають на поверхні води. Велике соковито-зелене листя пістії зібране в розетку. Коренева система добре розвинена й складається з численних довгих корінців, тому в акваріумі служить місцем нересту багатьох риб, а також притулком для мальків.

Акваріум із пістією бажано накривати склом для створення середовища, насиченого водяними випарами (рис. 5.21). Рослина вимагає яскравого світла. Температура води повинна бути в межах 23–25°C. Узимку температуру бажано трохи знизити (до 18–20°C). При хорошому верхньому освітленні й необхідній температурі пістія може випустити невеликий квітконіс. Квіти дрібні, жовтого або білуватого відтінку. Розмножується швидко, вегетативним способом.



Рис. 5.21. Пістія, водяний салат

Азола. Азола приваблива своїм химерним пір'їстим листям, що нагадує оксамитовий мох (рис. 5.22). За допомогою звисаючих униз корінців рослина поглинає з води поживні речовини. Азола, хоч і витривала, але недостатньо морозостійка, тому на зиму її вилловлюють із водойм й поміщають у скляну ємність із водою й ґрунтом, яку заносять у приміщення. Восени листя азолі червоніє. Зазвичай розводять субтропічну азолу папоротеву та мініатюрну азолу Каролінську, унаслідок інтенсивного росту вони не рекомендуються для великих водойм. Рослини, які

плавають на поверхні, а також ті, що живуть у товщі води, розмножують поділом. Простішого способу розмноження просто не існує: їх виймають із води, ділять на кілька частин і кидають назад. Багато глибоководних рослин розмножуються самостійно, без жодної участі людини.



Рис. 5.22. Азола

Рослини, що вкорінюється в ґрунті або прикріплюються до субстрату

Тайландська папороть. Поширена в стоячих і повільно проточних водах Індії, Таїланду й Південного Китаю. Темно-зелене жорстке листя досягає довжини 15–25 см (рис. 5.23). Від кореневища відходить численне, укрите дрібними ворсинками коріння. Розмножується ростом кореневища та появою дочірніх кущиків на основному листі.

Для розвитку вимагає чистої, злегка кислої води й температури 25°C. При посадці в районі заднього скла, де вона створює чудовий декоративний фон, досить притиснути коріння папороті невеликим каменем. Легко переносить затінення. Використовується як нерестовий субстрат для ікрометальних риб, ікра яких не переносить світла.



Рис. 5.23. *Таїландська папороть*

Яванський мох. Цей соковито-зеленого кольору вид мохів, здатний утворювати густі й дуже декоративні зарості, поширений у багатьох водоймах тропіків. Довгі стебла, укрите з усіх боків дрібними темно-зеленими листочками, утворюють пучки, які з часом міцно прикріплюються до каменів та ґрунту. До умов утримання рослина досить невибаглива, росте у воді будь-якої жорсткості й при різній інтенсивності освітлення. Бажана температура води – у межах 22–26 °С, але може рости й при температурі до 32 °С. Яванський мох є прекрасним нерестовим субстратом для багатьох ікрометальних риб (рис. 5.24).



Рис. 5.24. *Яванський мох*

Рослини, що вкорінюються в ґрунті

Кабомба водяна. Цей вид кабомби найбільш поширений в акваріумах початківців. Її ареал у природі – від Південної Мексики до Північної Бразилії. Стебла, прикрашені вісподібним яскраво-зеленим листям, можуть сягати довжини 1,5–2 м. Розмножується пагонами, які відходять від кореня. Для утворення куща стебло розрізають на невеликі частини, які садять у крупнозернистий пісок або гравій. Рослина світлолюбна, добре росте при яскравому верхньому освітленні й температурі води 22–25°C. Погано переносить часті пересадки. При використанні як нерестового субстрату швидко гине, але в декоративному акваріумі у вигляді добре розвиненого куща служить притулком для мальків (рис. 5.25).



Рис. 5.25. Кабомба водяна

Елодея канадська. Елодея поширена у водоймах майже всієї земної кулі, хоча її батьківщиною є Канада й США. Довгі, багаторазово розгалужені стебла несуть на собі листя темно-зеленого кольору завдовжки до 1,5 см. Розмноження відбувається переважно вегетативним способом. В оптимальних умовах елодея швидко росте, утворюючи густі зарості. Улітку бурхливо розростається, а до зими, зазвичай, відмирає. Добре виглядає в акваріумі з чистою прозорою водою й помірним розсіяним освітленням. До температури невибаглива (рис. 5.26).



Рис. 5.26. Елодея канадська

Криптокорина Бласса. Одна з найбільш поширених криптокорин в акваріумах любителів. Декоративного вигляду цій рослині додає листя, верхня сторона якого може бути від оливково-зеленого до темно-зеленого кольору, а нижня має гарний пурпуровий відтінок.



Рис. 5.27. Криптокорина Бласса

Батьківщина криптокорини Бласса – Таїланд. Рослина досить велика, листя разом із пагонами досягає 50 см довжини. Кущ, що містить 10–15 листків, використовують як субстрат для нересту скалярій, а також як штучне затемнення якоїсь частини акваріума (рис. 5.27).

Ехінодорус горизонтальний. Поширений у басейні Амазонки. Це гарна акваріумна рослина, що у висоту не перевищує 15–25 см. Доросла рослина має до 20 листків, розміщених переважно горизонтально. Листя велике, довжиною близько 15 см й шириною до 10 см (рис. 5.28).



Рис. 5.28. Ехінодорус горизонтальний

Надає перевагу м'якій, злегка кислій воді, частину якої варто періодично міняти. Температура води – 22–26°C. Освітлення повинне бути досить яскравим і тривалим. Під корінь, при можливості, потрібно покласти трохи вивареного торфу чи таблетку з підживою.

Ехінодорус амазонський. Поширений у річці Амазонка. Через великі розміри (висота до 60 см) і значну кількість листя варто культивувати у високих акваріумах. Листя яскраво-зеленого кольору. В оптимальних умовах ехінодорус амазонський швидко розмножується за допомогою «вусів», на яких з'являється велика кількість молодих рослин. Кращим ґрунтом є крупнозернистий пісок або гравій, під який покладено торф. Надає перевагу м'якій воді, яскравому верхньому освітленню й температурі 24–26°C, хоча переносить і короточасні значні підвищення температури (рис. 5.29).



Рис. 5.29. *Ехінодорус амазонський*

Німфея. Одна з найкрасивіших акваріумних рослин. Залежно від освітлення, здатна змінювати своє забарвлення (рис. 5.30). Листя в діаметрі досягає понад 20 см. Воно зеленуватого або червоного кольору з фіолетовими плямами різного розміру. Рослина надає перевагу досить яскравому освітленню й воді жорсткістю 10–14°. Розмножується вегетативно. Вода повинна мати температуру 24–26°C. Рослина любить заболочений ґрунт.



Рис. 5.30. *Німфея*

Лимонник. Лимонник поширений у водоймах Таїланду та Індонезії. Стебло рослини товсте, довге, за своєю структурою схоже на гілку дерева. Листки розміщені попарно один навпроти одного, блідо-зеленого або зеленого кольору (рис. 5.31). Розмножується стебловими пагонами. Може рости як у зануреному, так і в незануреному у воду стані. Надає перевагу яскравому світлу. До температури та якості води лимонник невибагливий.



Рис. 5.31. *Лимонник*

Валіснерія спіральна. Валіснерія – одна з найпоширеніших акваріумних рослин, якою засаджують задній фон акваріума (рис. 5.32). Дуже невибаглива. В акваріумі розмножується весь

рік, здебільшого пагонами. Листя стрічкоподібне, довжиною до 60 см, переважно яскраво-зеленого кольору. Забезпечує воду киснем і бере активну участь у кругообігу органічних та неорганічних речовин. Потребує регулярного проріджування.



Рис. 5.32. *Валіснерія спіральна*

Гігрофіла багатонасінна. Трапляється в повільно проточних водах Південно-Східної Азії. Через свою невибагливість поширена в акваріумах любителів. На довгому й товстому стеблі попарно розміщені довгі, досить вузькі листки світло-зеленого кольору (рис. 5.33). Невибаглива до освітлення, жорсткості й кислотності води. Добре переносить коливання температури від 20 до 30°C, але оптимальними умовами можна вважати температуру води 22–25°C, яскраве освітлення та жорсткість у межах 6–10°. Через здатність довгий час перебувати без світла є хорошим нерестовим субстратом для ікрометальних риб.



Рис. 5.33. *Гігрофіла багатонасінна*

Розділ 5. Різноманітність видів акваріумних тварин та рослин

Людвігія. Рослина поширена у водоймах США. Невеликого розміру листя росте на довгих округлих стеблах. Їхні розміри й форма залежать від умов утримання (рис. 5.34). Верхня сторона листя від світло-зеленого до оливкового кольору, нижня – зазвичай червонуватого. Розмножується людвігія живцями. Надає перевагу сильному верхньому освітленню та температурі води від 20 до 27°C. При невисокому рівні води може рости над її поверхнею, тоді на ній з'являються дрібні квіти. Кращих результатів при культивуванні можна домогтися посадкою людвігії в горщики з піском.



Рис. 5.34. Людвігія

Значення акваріумних рослин. Акваріумні рослини мають велике естетичне значення в акваріумі, а також насичують воду киснем, є нерестовим субстратом для ікрометальних риб. Дрібнолисті рослини відіграють роль своєрідного фільтра, що сприяє очищенню води. Деякі види водних рослин служать додатковим кормом для рослиноїдних риб. Більшість рослин прісноводних акваріумів належить до відділу покритонасінних і має тропічне походження; у морському акваріумі переважають водорості.

Основні правила посадки акваріумних рослин

1. Світлолюбні рослини повинні розміщуватися на найбільш освітленому місці; великі рослини, які здатні розростатися, варто висаджувати по одній.

2. Рослини з тонким пір'їстим листям добре виглядатимуть, якщо вони посаджені кущем.

3. Найбільш високі й широколисті рослини потрібно садити по кутках або біля заднього скла, невеликі кущисті рослини – у середній частині акваріума, а найдрібніші – ближче до переднього скла.

4. При посадці молодих рослин, які ще не досягли максимальних розмірів, варто враховувати їх подальший ріст.

Основні правила догляду за акваріумними рослинами

1. Рослини потрібно очищати від шкідливих водоростей.

2. Перед переміщенням в акваріум варто обрізати коріння, залишаючи 4–5 см.

3. Не садіть рослини ближче ніж на 7 см одна від одної.

4. В акваріум із досить рухливими рибками рослини поміщають у спеціальних горщиках.

5. Освітлення – не менше 12 годин на добу.

6. Великі рослини (особливо покритонасінні) поміщають в акваріум раніше, ніж рибу.

7. Рослини потребують підживлення добривами.

Якщо дотримуватися вищенаведених правил, то догляд за акваріумними рослинами принесе вам лише задоволення й створить комфортне середовище проживання для рибок.

Доведіть або спростуйте твердження:

- *Без рослин рибки не зможуть адаптуватися до життя в акваріумі.*

- *Із безлічі представників водної флори, зазвичай, акваріумісти вибирають вищі спорові (наприклад тайландську папороть).*

- *Для риб, які не чутливі до жорсткості води, цілком підійдуть дрібноквіткові ехінодоруси.*

Заповніть таблицю «Екологічні групи рослин».

Екологічні групи рослин

Група рослин	Представник
Рослини, що плавають на поверхні чи в товщі води	
Рослини, що вкорінюються в ґрунті	
Рослини, що прикріплюються до субстрату	

Поповніть свій акваріумний словник

• **Акваріумні рослини** – це збірна назва таксономічно різномірних рослин гідробіонтів, яких утримують в акваріумах із декоративною метою.

• **Плейстофіти** – це рослини, які не закріплені коренями й вільно плавають у товщі води або на її поверхні. Представники – ряска, роголисник занурений, сальвінія.

• **Гідрофіти** – рослини, які частково занурені у воду.

• **Гідатофіти** – водні рослини, цілком або більшою своєю частиною занурені у воду (на відміну від гідрофітів, занурених у воду тільки нижньою частиною).

Узагальніть вивчене з теми:

1. Які бувають екологічні групи акваріумних рослин?
2. Дайте стисло характеристику:
 - а) рослин, що плавають на поверхні;
 - б) рослин, що вкорінюються в ґрунті;
 - в) рослин, що прикріплені до ґрунту.
3. Яке екологічне значення акваріумних рослин?

Творчі завдання на вибір

1. Складіть проект на тему: «Зелена радість акваріума або навіщо потрібні рослини в акваріумі?»

2. Гра «Акваріумні рослини»

Мета. Закріпити знання про акваріумні рослини, їхні зовнішні ознаки, вимоги до умов життя. Розвивати зв'язне мовлення. Виховувати інтерес до рослин.

Матеріал: акваріумні рослини.

Правила:

1. «Покупці» йдуть у магазин, а всі інші стежать за тим, чи правильно «покупець» описує рослину.

2. «Продавці» повинні правильно назвати рослину.

Хід гри

На столах розставлено акваріумні рослини. Керівник гуртка юних акваріумістів, звертаючись до дітей, говорить: «У нас відкрився новий акваріумний магазин “Акваріумні рослини”. Подивіться, скільки в ньому гарних акваріумних рослин. Щоб купити вподобану рослину, треба виконати одну умову: не називати її, а описати її зовнішній вигляд і що вона любить. “Продавець” за вашим описом упізнає її і продасть вам».

Першим покупцем стає вихователь. Він описує рослину: «Це ...».

«Продавець» відгадує, що це, наприклад, кладофора.

«Діти-покупці» описують акваріумні рослини, а «продавці» вгадують рослину й продають.

Гра продовжується доти, доки всі діти не куплять собі акваріумні рослини. Роль продавця виконують по чергово.

3. Розгляньте уважно рис. 5.35 «Демонстраційні акваріуми» та назвіть види акваріумних рослин.



а



б

Рис. 5.35. Демонстраційні акваріуми (а, б)

4. Підготуйте реферат на тему: «Різноманітність видів акваріумних рослин»(рис. 5.36).



Рис. 5.36. Фотоколаж «Різноманітність видів акваріумних рослин»

5. Фотовікторина «Акваріумні рослини» (рис. 5.37).

(орієнтовна)



Тестові завдання для самоконтролю

1. ЯКІ З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ ДОГЛЯДАЮТЬ ЗА ПОТОМСТВОМ У ПАРІ?

- а) гуні;
- б) півники;
- в) молінезії;
- г) папуги;
- т) мінори.

2. ЯКІ З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ РОЗМНОЖУЮТЬСЯ ІКРОЮ?

- а) гуні;
- б) пецилії;
- в) молінезії;
- г) меченосці;

Розділ 5. Різноманітність видів акваріумних тварин та рослин

г) неони.

3. ЯКИЙ ВИД РИБ Є ЖИВОРОДНИМ?

а) неон;

б) мінор;

в) пецилія;

г) анциструс;

д) даніо.

4. У ЯКОГО З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ САМЕЦЬ ДОГЛЯДАЄ ЗА ЛИЧИНКОЮ?

а) неон;

б) мінор;

в) меченосець;

г) анциструс;

д) даніо.

5. У ЯКОГО З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ САМЕЦЬ ДЛЯ НЕРЕСТУ БУДУЄ ГНІЗДО НА ПОВЕРХНІ ВОДИ?

а) півник;

б) мінор;

в) меченосець;

г) анциструс;

д) даніо.

6. ЯКА З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ МОЖЕ «СКРИВДИТИ» НЕОНА?

а) гупі;

б) мінор;

в) скалярія;

г) молінезія;

д) даніо.

7. ЯКА З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ Є ФІТОФАГОМ?

а) півник;

б) мінор;

в) неон;

г) анциструс;

д) даніо.

8. ЯКА З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ НЕ Є ВУАЛЕХВОСТОМ?

- а) золота рибка;*
- б) расбора;*
- в) оранда;*
- г) комета;*
- ґ) телескоп.*

9. ЯКА З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ ВАЖКО ПЕРЕНОСИТЬ ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ?

- а) гупі;*
- б) молінезія;*
- в) неон;*
- г) нотропис райдужний;*
- ґ) телескоп.*

10. У ЯКОГО З НАВЕДЕНИХ ВИДІВ РИБ У САМЦЯ НАЯВНИЙ ГОНОПОДІЙ?

- а) півник;*
- б) мінор;*
- в) пецилія;*
- г) анциструс;*
- ґ) даніо.*

11. ТІЛО МОЛЮСКІВ:

- а) складається з однакових сегментів;*
- б) складається з різних сегментів;*
- в) несегментоване;*
- г) несегментоване, поділене на відділи.*

12. МАНТІЙНА ПОРОЖНИНА – ЦЕ ПРОСТІР:

- а) між внутрішніми органами;*
- б) між черепашкою та мантиєю;*
- в) між мантиєю й тулубом;*
- г) між серцем і тілом.*

13. КРОВОНОСНА СИСТЕМА МОЛЮСКІВ:

- а) замкнена без серця;*
- б) замкнена із серцем;*
- в) незамкнена із серцем;*
- г) незамкнена без серця.*

14. ОРГАН ВИДІЛЕННЯ – НИРКА – У МОЛЮСКІВ ВІДКРИВАЄТЬСЯ:

- а) одним отвором у мантийну порожнину;*
- б) одним отвором у навколишнє середовище;*
- в) одним отвором – у порожнину, що оточує серце, а другим – у мантийну порожнину;*
- г) одним отвором – у порожнину, що оточує серце, а другим – у кишкову порожнину.*

15. ЧЕРЕПАШКА МОЛЮСКІВ УТВОРЕНА ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ:

- а) шкірних залоз мантиї;*
- б) слинних залоз;*
- в) печінки;*
- г) чорнильної залози.*

16. ОРГАН ПОДРІБНЮВАННЯ ЇЖІ – ТЕРТКА – У МОЛЮСКІВ РОЗТАШОВАНИЙ:

- а) у ротовій порожнині на язиці;*
- б) у кишечнику;*
- в) у глотці;*
- г) у стравоході.*

17. ЯКИЙ ВИД МОЛЮСКІВ ЖИВЕ В ҐРУНТІ?

- а) ампулярія;*
- б) фіза;*
- в) меланія;*
- г) катушка;*
- г) хелена.*

18. ЯКИЙ ВИД МОЛЮСКІВ Є ХИЖИМ?

- а) ампулярія;*
- б) фіза;*
- в) меланія;*
- г) катушка;*
- г) хелена.*

19. ЯКИЙ ВИД МОЛЮСКІВ Є ЖИВОРОДНИМ?

- а) ампулярія;*
- б) фіза;*
- в) меланія;*

г) катушка;

г) хелена.

20. ЯКИЙ ВИД МОЛЮСКІВ ВІДКЛАДАЄ КЛАДКУ ІКРИНОК НАД ПОВЕРХНЕЮ ВОДИ?

а) ампулярія;

б) фіза;

в) меланія;

г) катушка;

г) хелена.

21. У ЯКОГО ВИДУ РОСЛИН ПРИРОДНИМ БІОТОПОМ Є ОЗЕРО СВІТЯЗЬ?

а) кладофора шаровидна;

б) німфея червона;

в) криптокорина Бласса;

г) ехінодорус горизонтальний;

г) валіснерія спіральна.

22. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН ВИКОНУЄ ФУНКЦІЮ СВІТЛОВОГО ФІЛЬТРУ?

а) кладофора шароподібна;

б) німфея червона;

в) криптокорина Бласса;

г) річчія плаваюча;

г) валіснерія спіральна.

23. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН НЕ ПОТРІБНО САДИТИ В ҐРУНТ?

а) яванський мох;

б) німфея червона;

в) криптокорина Бласса;

г) ехінодорус горизонтальний;

г) валіснерія спіральна.

24. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН РОЗМНОЖУЄТЬСЯ ПОДІЛОМ?

а) яванський мох;

б) німфея червона;

в) криптокорина Бласса;

г) ехінодорус горизонтальний;

г) валіснерія спіральна.

25. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН РОЗМНОЖУЄТЬСЯ, ПУСКАЮЧИ СТІЛКУ?

- а) яванський мох;*
- б) німфея червона;*
- в) криптокорина Бласса;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- ґ) валіснерія спіральна.*

26. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН ПЛАВАЄ НА ПОВЕРХНІ ВОДИ?

- а) яванський мох;*
- б) німфея червона;*
- в) ряска мала;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- ґ) валіснерія спіральна.*

27. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН ПРИКРІПЛЯЄТЬСЯ ДО СУБСТРАТУ?

- а) ряска мала;*
- б) німфея червона;*
- в) яванський мох;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- ґ) валіснерія спіральна.*

28. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН ЦВІТЕ КВІТКОЮ У ВИГЛЯДІ ЛІЛІЇ?

- а) ряска мала;*
- б) німфея червона;*
- в) яванський мох;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- ґ) валіснерія спіральна.*

29. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН МОЖНА РОЗМНОЖИТИ ПОДІЛОМ СТЕБЛА?

- а) ряска мала;*
- б) німфея червона;*
- в) лимонник;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- ґ) валіснерія спіральна.*

30. ЯКИЙ ВИД РОСЛИН ПІВНИКИ ВИКОРИСТОВУЮТЬ
ДЛЯ ПОБУДОВИ ГНІЗДА?

- а) річчія плаваюча;*
- б) німфея червона;*
- в) лимонник;*
- г) ехінодорус горизонтальний;*
- д) валіснерія спіральна.*

ДОДАТКИ

Додаток А

ВИХОВНІ ЗАХОДИ НА ТЕМУ: «АКВАРІУМНІ РИБИ»

План

усного журналу на тему: «У світі акваріумних риб»

(орієнтовний)

Мета: поглибити знання, розширити світогляд любителів акваріумістики про різноманітність видів акваріумних риб.

Обладнання: акваріуми, стінгазети, пам'ятка юному акваріумісту, фотографії акваріумних риб, роздавальний матеріал із теми засідання клубу акваріумістів.

Хід проведення:

I. Вступ.

II. Основна частина.

Сторінка 1. Характеристика родини Харацінові. Особливості будови та поведінки мінорів, неонів, тернецій.

Сторінка 2. Характеристика родини Коропових. Особливості будови та поведінки барбусів, кардиналів, данію.

Сторінка 3. Золоті риби, історія їх виведення. Телескопи, вуалехвости. Особливості будови та поведінки.

Сторінка 4. Характеристика родини Пецилієві. Особливості будови та поведінки гупі, мечоносців, пецилій, молінезій.

Сторінка 5. Соми. Їхня роль в акваріумах.

Сторінка 6. Характеристика родини Цихлідів. Особливості будови та поведінки цихлазом, скалярій.

Сторінка 7. Гурами. Історія появи цих риб. Кольорові варіації.

Сторінка 8. Лабіринтовий орган як пристосування до життя у воді, бідній на кисень.

III. Підсумки. Різноманітність видів акваріумних риб.

Продовження додатка А

Творче завдання

Підготуйте фотоколаж на тему: «Акваріумні риби».

Для прикладу наведемо фотоколаж акваріумних риб вихованки гуртка «Юні акваріумісти» Романюк Наталії (рис. 1).



Рис. 1. Фотоколаж «Різноманітність видів акваріумних риб»
(орієнтовний)

**План
експрес-виставки акваріумних риб
і постерної презентації
«Цікаві та невідомі лабіринтві»
(орієнтовний)**

1. Підготувати текст і форму запрошення на експрес-виставку акваріумних риб.

Продовження додатка А

2. Запросити на експрес-виставку акваріумних риб фахівців акваріумної справи, еколога, батьків вихованців гуртка.

3. Святково оформити кабінет біології та актовий зал, де проходитиме експрес-виставка, розвішати плакати, малюнки; організувати виставку літніх дослідницьких робіт учнів; виставку акваріумних риб; випустити газету «Слово юного акваріуміста» і монтаж «Акваріумний сад» (із кольорових листівок, фотографій).

4. Оголосити конкурс на кращого знавця акваріумної справи.

5. Скласти кросворди, тестові завдання.

Програма

експрес-виставки та постерної презентації акваріумних риб «Цікаві та невідомі лабіринтові»

(орієнтовна)

1. Зустріч учасників експрес-виставки акваріумних риб та постерної презентації, запрошених гостей і батьків.

2. Колективна екскурсія на експрес-виставку акваріумних риб та постерну презентацію «Цікаві та невідомі лабіринтові».

3. Огляд в актовому залі виставки літніх дослідницьких робіт вихованців гуртка «Юні акваріумісти» й експрес-виставки акваріумних риб.

4. Урочисте відкриття експрес-виставки; вступне слово керівника гуртка «Юні акваріумісти»; виступ запрошених акваріумістів-професіоналів; художня частина.

5. Проведення майстер-класу «Облаштування акваріума для лабіринтових риб», конкурсів на тему «Лабіринтові риби – найстаріші жителі акваріума».

6. Підбиття підсумків з усіх видів конкурсів.

7. Закриття експрес-виставки акваріумних риб (рис. 2).

Продовження додатка А



а



б

Рис. 2. *Експрес-виставка акваріумних риб і постерної презентації «Цікаві та невідомі лабіринтові» на кафедрі теорії і методики природничо-математичних дисциплін початкової освіти факультету початкової освіти та соціальної роботи СНУ імені Лесі Українки, м. Луцьк*

Сценарій
підсумкового заняття гуртка юних акваріумістів
на тему: «Акваріумні риби»
(орієнтовний)

Мета: узагальнити, систематизувати й перевірити ступінь засвоєння вихованцями гуртка навчального матеріалу з теми, умінь та навичок гуртківців; розвивати вміння аналізувати, порівнювати, систематизовувати, робити висновки.

Обладнання: фотографії акваріумних риб, мультимедійна презентація, тестові завдання, інтерактивні вправи на акваріумну тематику.

Методи та прийоми:

- репродуктивний: відповіді на запитання тестів;
- проблемно-пошуковий: пошук відповідей на проблемні запитання.

Основні поняття й терміни: поняття й терміни, що вивчалися протягом ознайомлення з темою.

Хід проведення:

I. Організаційний етап.

Вступне слово педагога. Ми вже дізналися про особливості будови акваріумних риб та їх значення, про утримання розповсюджених акваріумних риб, їх різноманітність. Оголошується тема, мета та план проведення підсумкового заняття гуртка юних акваріумістів.

II. Цифровий диктант «Акваріумні риби родини Лабіринтових».

Вихованцям гуртка пропонують дати відповідь на дванадцять запитань. Відповіді записують у заліковій картці в графу «Цифровий диктант» у вигляді цифрового коду. Правильна відповідь – 1 бал.

Які риби належать до родини Лабіринтових?

Відповіді «так» позначає плюсом, а відповіді «ні» – мінусом.

Продовження додатка А

1. Гурами +; 2. Півник +; 3. Даніо –; 4. Мінор –; 5. Макропод +;
6. Золота риба –; 7. Молінезія –; 8. Ляліус +; 9. Неон –;
10. Кардинал –; 11. Барбус –; 12. Смугаста коліза +.

III. Дослідницькі роботи з акваріумними рибами.

Як приклад, наведемо дослідження на тему «Вироблення умовних рефлексів на дію різних подразників».

Мета: показати, як відбувається вироблення умовних рефлексів на дію різних подразників.

Об'єкти та обладнання: акваріум із кількома рибами одного або різних видів; дві лампи: із синьою та червоною лампочкою.

Постановка й проведення досліду

Перед проведенням досліду з вироблення умовного рефлексу на звук риб слід кілька днів не годувати. Потім перед кожним годуванням потрібно стукати по стінці акваріума монеткою або якимось іншим металевим предметом і, спостерігаючи за поведінкою риб, давати їм потрохи корму. Дослід проводять щодня. Після того, як риби з'їдять корм, їм дають іще невелику порцію, водночас постукуючи об стінку акваріума.

Годувати риб слід в одному й тому самому місці. Час між дією умовного подразника та його підкріпленням із кожним годуванням потрібно поступово збільшувати. Умовний рефлекс уважають виробленим, коли риби після сигналу збираються біля місця годування при відсутності там корму.

Учні повинні знати, що вироблена реакція на умовний подразник зберігаються лише за умови її підкріплення їжею або іншим безумовним подразником.

Орієнтовно так само, як і на звук, проводять вироблення умовного рефлексу на світло. Зовні стінки акваріума прилаштовують лампочку від кушнієвоого ліхтарика. Щоб світло не поширювалося навсїбіч, можна зробити невеликий рефлектор – конус зі шматочка фольги, наклеєного на щільний папір. Лампочку за допомогою дротиків з'єднують із батарейкою.

Перед дослідом риб не годують 1–2 дні. Учням пропонують увімкнути світло й спостерігати, як поводитимуться риби, а

Продовження додатка А
потім дати їм трохи корму. Дослід повторюють кілька разів на день. При цьому відзначають, як змінюється поведінка риб; через скільки днів вони відразу ж після світлового сигналу припливатимуть до місця годування.

Можна запропонувати такий дослід. У два акваріуми або в банки з водою й водяними рослинами поміщають по одному невеликому карасику. Одну рибку після постукування об стінку акваріума годують кормом, який падає на дно (черв'яки енхітреїди, трубочник, мотиль, дрібні або розрізані дощові черв'яки), іншу – кормом, що плаває на поверхні (суха дафнія, гамарус, сухий мотиль). Кожне постукування об стінку акваріума супроводжують годуванням.

У ході дослідів встановлюють, через скільки днів (або, ще краще, через скільки сеансів годування та дії сигналу) при пересаджуванні карасів у спільний акваріум один із них під час постукування опускатиметься вниз, а інший – підніматиметься вгору.

У ході виконання дослідів учні можуть спостерігати, чи однаково швидко виробляються умовні рефлексії в різних видів риб, наприклад у гупі або мечоносців.

У ході дослідів діти ведуть журнал спостережень, після закінчення дослідів – роблять висновки.

ІV. Проект «Акваріумні риби – які вони?»

Вихованцям гуртка пропонують розробити проект на тему: «Акваріумні риби. Які вони?»

V. Фотовікторина «Акваріумні риби». Вихованцям гуртка пропонують дати відповідь на запитання фотовікторини (рис. 4).



Рис. 4. Фотовікторина «Акваріумні риби»

VI. Творчі завдання. Вихованцям гуртка пропонують творчі завдання, які оцінюють одним балом. Відповідь на запитання заносять до залікової картки «Акваріумні риби».

*У грі розвиваються творчі здібності
особистості. Без гри нема
І не може бути повноцінного
розумового розвитку. Гра – це іскра,
яка запалює вогонь допитливості.
В. О. Сухомлинський*

1. Гра «Упізнай акваріумну рибу»



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9



Рис. 10

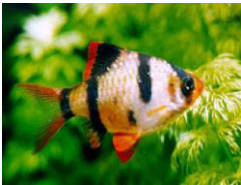


Рис. 11



Рис. 12

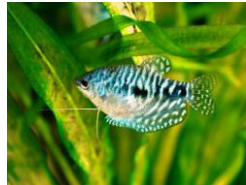


Рис. 13

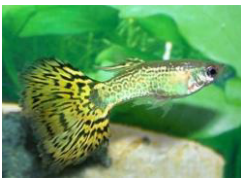


Рис. 14



Рис. 15



Рис. 16

2. Гра «У світі акваріумних риб». Демонструють слайди мультимедійної презентації «Домашні акваріуми», де показано різні види акваріумних риб (рис.5–16). Гравцям потрібно назвати їх, визначити їх систематичне положення. Правильні відповіді оцінюють трьома балами. Підсумки. Визначення та привітання команд.

Продовження додатка А

3. Гра «Декоративні акваріуми»

Демонструється фотоальбом «Декоративні акваріуми» (рис. 17–19). Гравцям потрібно назвати акваріумних мешканців декоративних акваріумів. Правильні відповіді оцінюють трьома балами.

Підбиття підсумків. Визначення та привітання команд.



Рис. 17. Декоративний акваріум
(автор – Віталій Дюмен)



Рис. 18. Декоративний акваріум
(автор – Андрій Колосок)



Рис. 19. Декоративний акваріум
(автор – Олена Андрійчук)

4. Гра «Хто кого їсть?»

Вихованці гуртка «Юні акваріумісти» роблять велике коло, за порядком розраховуються на 1-й, 2-й, 3-й. Перші номери отримують зелену картку, другі – коричневу, треті – синю. Учні із зеленою карткою зображають акваріумних рослин, із коричневою – акваріумних молюсків, із синьою – акваріумних риб (рис. 20–25).

Керівник гуртка юних акваріумістів пропонує скласти ланцюги живлення «Хто кого їсть?». Кожен має знайти поживу, щоб зберегти життя. Якщо загальні ланцюги складено, школярі вказують видові назви тварин і рослин. Потім гру ускладнюють, збільшуючи кількість карток.



Рис. 20. Валіснерія спіральна



Рис. 21. Меланія

Продовження додатка А

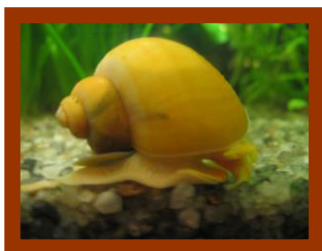


Рис. 22. Ампулярія

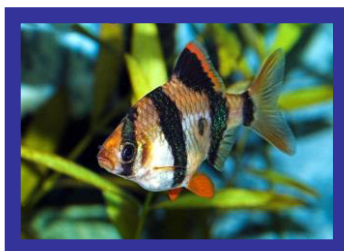


Рис. 23. Барбус



Рис. 24. Кладофора

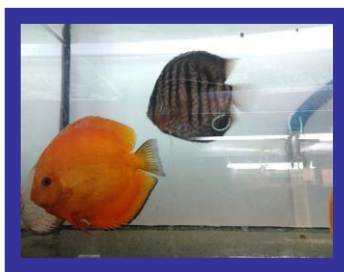


Рис. 25. Дискуси

5. Гра «Екологічний аукціон знань сучасної акваріумістики»

В екологічних аукціонах можуть брати участь усі бажаючі. Суть екологічного аукціону полягає в тому, що діти розповідають про природничий об'єкт або явище, яке виставляється на аукціон. Наприклад:

Ведучий. На аукціон виставляються види акваріумних риб. Стартова ціна – 10 балів.

Покупець 1. Розповідає про біологічні особливості будови акваріумних риб (10 балів).

Покупець 2. Читає вірш про акваріумних риб (10 балів).

Покупець 3. Співає пісню про акваріумних риб (10 балів).

Покупець 4. Розповідає казку «Золота рибка» на сучасний лад (10 балів).

Покупець 5. Розповідає про традиції, пов'язані з акваріумними рибами (10 балів).

Виграє той, хто буде останнім. Він заробляє найбільшу кількість балів, за що одержує приз.

VI. Творче завдання.

Для чого в 30-ті роки у водойми запускали рибу гамбузію? Яку її родичку можна побачити практично в кожному акваріумі?

Розв'язання. Гамбузію розводили в природних водоймах для боротьби з малярією. Ця риба живиться личинками малярійного комара, які розвиваються в ставках, болотах та інших водоймах. Може поїдати личинок малярійного комара й гупі, яку розводять акваріумісти.

VII. Контроль, самоконтроль, взаємоконтроль. Аналіз знань.

На підсумковому занятті вихованці гуртка обмінюються заліковими картками та проводять обчислення, підсумовуючи бали, отримані на різних етапах заняття за темою «Акваріумні риби». Максимальна кількість балів – 32 .

VIII. Підсумки.

Залікова картка з теми: «Акваріумні риби»

Виконавець.....варіант.....

Етап	Відповідь	Бал
Цифровий диктант	$_ + _ + _ + _ + _ = _$	
Дослідницькі роботи з акваріумними рибами		
Проект «Акваріумні риби – які вони?»		
Фотовікторина «Різноманітність видів акваріумних риб»		
Творчі завдання		
	Сума балів за підсумкове заняття гуртка юних акваріумістів	
	Бал тематичного оцінювання	

Продовження додатка А

Орієнтовні теми дослідів з акваріумними рибами

1. Дослідження різноманітності породних форм гупі.
2. Дослідження умов збереження породних форм гупі.
3. Дослідження механізму успадкування візерунка хвостового плавця гупі.
4. Дослідження механізму успадкування форми хвостового та спинного плавців у гупі.
5. Дослідження умов створення міжвидових гібридів гупі та моллінезій – гупінезій.
6. Дослідження стимуляції нересту в американських цихлід.
7. Дослідження умов, що впливають на співвідношення статі при розведенні чорнополосих цихлазом.
8. Дослідження поведінки американських цихлід та формування умовних рефлексів.
9. Вплив освітлення на розмноження риб, ріст і розвиток мальків.
10. Зміна забарвлення, залежно від умов середовища. Утримання карася на світловому й темному ґрунті.
11. Залежність росту риб від об'єму акваріума (на прикладі золотої рибки).
12. Вплив температури води на ріст і розвиток риб.

Орієнтовні теми рефератів





1. Акваріумне рослинництво – невід'ємна частина акваріумістики.
2. Екологія й біологічні особливості водяних рослин.
3. Екологічні групи вищих рослин: гігрофіти та гідрофіти, їх значення в біоценозах.
4. Розмноження вищих водних рослин.
5. Квіткові рослини в акваріумі, їх загальна характеристика.
6. Догляд за акваріумними рослинами.
7. Розмноження вищих водних рослин.
8. Риби прісних водойм.
9. Різноманітність форми тіла риб як результат пристосування до різних умов життя.
10. Донні та пелагінічні риби.

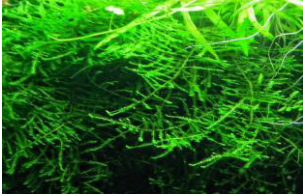




Закінчення додатка А


11. Особливості утримання риб в акваріумі. Значення об'єму акваріума.
12. Особливості будови та поведінки мінорів, неонів, тернецій.
13. Особливості будови та поведінки барбусів, кардиналів, даніо.
14. Золоті рибки, історія їх виведення. Телескопи, вуалехвости – особливості будови та поведінки.
15. Особливості будови та поведінки гупі, мечоносців, пецилій, молінезій.
16. Соми. Їх роль в акваріумах.
17. Характеристика родини Цихліди. Особливості будови та поведінки цихлазом, скалярій.
18. Родина Лабіринтові. Розповсюдження риб цієї родини.
19. Характерні представники лабіринтових риб: риба-повзун, півник, або бійцівська рибка, ляліус, макропод, гурами.
20. Гурами. Історія появи цих риб. Кольорові варіації.
21. Розведення живородящих риб в акваріумі.
22. Біологія, утримання й розведення риб родів брахіданіо, даніо та лабео.

ТВОРЧИЙ ПРАКТИКУМ АКВАРІУМІСТА
(орієнтовний)





1. З'єднайте фотографії та назви відповідних акваріумних рослин.




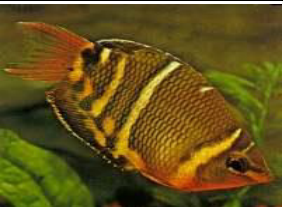

	Назва рослин		Фото рослин
1	Кладофора	А	
2	Німфея	Б	
3	Яванський мох	В	
4	Валіснерія	Г	




5	Анубіас	Г	
6	Ехінодорус Блехера	Д	
7	Лимонник	Е	
8	Елодея канадська	Є	
9	Криптоко- рина коричнева	Ж	

10	Річчя плаваюча	3	
----	-------------------	---	---

2. З'єднайте фотографії та назви відповідних акваріумних риб:

	Назва риби		Фото риб
1	Мінор	А	
2	Півник бійцівський	Б	
3	Барбус вишневий	В	
4	Мечоносець	Г	

5	Золота риба	Г	
6	Гурамі медовий	Д	
7	Гурамі шоколадний	Е	
8	Гурамі-цілуйко	Є	
9	Макропод звичайний	Ж	

10	Барбус суматранський	З	
11	Гупі	И	
12	Скалярія	І	

3. З'єднайте поняття й правильні відповіді

	Твердження		Відповіді
1	Тип віварію, призначеного для утримання та розмноження водних організмів	А	Аерація
2	Збагачення води повітрям	Б	Акваріум
3	Вода зі значним умістом солей кальцію й магнію	В	Твердість води

4. Відшукайте, що в цьому ряду зайве:

ехінодорус озіріс, валіснерія, барбус вишневий, криптокорина
коричнева, кладофора.

5. Гра «Збери слово» (рис. 1).

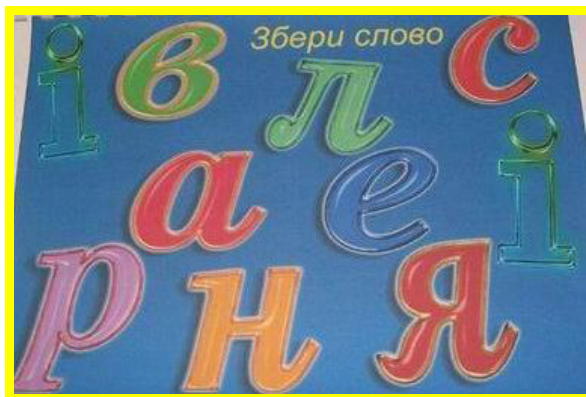


Рис. 1. Гра «Збери слово»

6. Відшукайте назви популярних акваріумних риб.

Г	У	Р	А	М	І	Н	Л	Л	П
У	Х	А	Н	О	П	Ж	А	Р	Р
П	Е	Ц	И	Л	І	Я	Б	П	В
П	Ю	І	В	Л	Ч	М	Е	О	А
І	Т	Л	Ж	І	О	Т	О	К	Я
М	Е	Ч	О	Н	О	С	Е	Ц	Ь
М	И	Й	Е	Е	К	Д	И	В	К
Я	К	Р	Н	З	О	Ф	К	К	А
Г	Р	І	М	І	П	Р	В	А	Л
С	К	А	Л	Я	Р	І	Я	Б	В

7. Гра «Упізнай за описом».

За описом зовнішніх ознак слід упізнати запропоновану акваріумну рибу.

Картка № 1

Тіло завдовжки 6 см. Трохи стиснуте з боків, видовжене, сірувато-зеленувате. Самець під час збудження має дуже яскраве забарвлення червоного, зеленого, синього, фіолетового кольорів. Батьківщина – Сингапур, Таїланд.

Картка № 2

Довжина риби 4–6 см. Тіло округле, дуже стиснуте з боків. Черевні плавці витягнуті ниточками. Забарвлення жовтувато-коричнєве. Під час нересту – червоне.

Картка № 3

Срібляста риба. Боки тіла блідо-фіолетові з плямками, що нагадують перли. Забарвлення самки бліде.

Картка № 4

Тіло видовжене з боків, високе, сріблясто-бузкове з темними розмитими поперечними смугами. Посередині тіла й біля хвостового плавця є дві великі темні плями. Довжина риби в природі – до 10–12 см.

Картка № 5

Тіло видовжене, дуже стиснуте з боків, довжина – до 10 см. Довгий спинний та анальні плавці в самця загострені й закінчуються ниточками. Тіло коричневе, на ньому чергуються зелені та червоні вертикальні смуги. Батьківщина – озера В'єтнаму та Китаю.

8. Фотовікторина «Акваріумні рослини». Вихованцям гуртка пропонують дати відповідь на запитання фотовікторини (рис. 2).



№ 1



№ 2



№ 3



№ 4



№ 5



№ 6

Рис. 2. Фотовікторина «Акваріумні рослини»

9. Вправа «Цікаві моменти із життя акваріумних риб»

Опишіть найцікавіше, на вашу думку, спостерігаючи за поведінкою та живленням риб в акваріумах.

ПРОГРАМА ГУРТКА «ДЕКОРАТИВНИЙ АКВАРІУМ»

(орієнтовна)

Пояснювальна записка

Акваріум здавна слугував одним з елементів інтер'єру оселі людини. Таким він залишився й зараз. Крім суто утилітарного призначення, акваріуму належить одне з чільних місць у системі натуралістичної й природоохоронної роботи, яка проводиться в закладах освіти різних рівнів та профілів.

Програму підготовлено з урахуванням Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти з біології. За основу взято програму «Юні акваріумісти» (автор – Леус Ю. В., канд. біол. наук), яка рекомендована Міністерством освіти і науки України» (лист Міністерства освіти і науки України від 15.09.2014 №1/11-14729) та є зміненим (щодо структури, змісту навчального матеріалу, розподілу годин на вивчення окремих тем) інтегрованим варіантом раніше опублікованих (у 1983, 1991, 2001, 2003 та 2013 рр.) програм акваріумного спрямування. Запропонована програма гуртка є дворічною для вихованців віком від 12-18 років. Загальна кількість навчальних годин протягом 1-го та 2-го семестрів для вищезазначених років навчання становить, відповідно, 146 і 216. Заняття проводиться двічі на тиждень – по дві години на першому році навчання та по три – на другому.

Заняття в гуртку «Декоративний акваріум» дають можливість учням та студентам ознайомитися й вивчити певні аспекти гідробіонтів, оволодіти практичними навичками створення та утримання акваріумів різних типів.

Мета гуртка «Декоративний акваріум» – розвиток творчих здібностей, дослідницьких навичок, екологічного й естетичного виховання; любові до природи.

Мета програми:

- *навчальна:* набуття, засвоєння, закріплення знань, умінь та навичок з облаштування, утримання акваріумів різних типів,

спеціальних теоретичних, практичних знань з іхтіології; наочне ознайомлення з кругообігом речовин у природі тощо;

- **розвивальна:** розвиток логічного мислення, уміння аналізувати й синтезувати матеріал, спостерігати, будувати доказові відповіді;

- **виховна:** формування, розвиток бережного ставлення до природного та штучного аквабіоценозу, естетичного сприйняття природних явищ; любові до України.

Основні програмні *завдання* полягають у формуванні таких **компетентностей:**

- **пізнавальних:** ознайомлення з актуальними питаннями й сучасними напрямками розвитку акваріумної справи; основами гідробіологічної науки, поняттями про технологічні прийоми, що використовуються в акваріумному та промисловому рибництвах;

- **практичних:** навчання технологій виготовлення акваріумів різного цільового призначення, набуття умінь і навичок безпечної роботи з обладнанням, різноманітним інструментом, експлуатації систем життєзабезпечення тепловодних гідробіонтів згідно з вимогами техніки безпеки, ефективного догляду за акваріумами різних типів;

- **творчих:** розвиток екологічного мислення, уміння пояснювати явища природи з наукових позицій, установлювати причинно-наслідкові зв'язки; розвиток критичного ставлення до отриманої інформації, формування навичок наукових спостережень, оволодіння методиками дослідницьких робіт акваріумного спрямування; формування майстерності виготовлення акваріумів та обладнання для них, різноманітного устаткування з виловлювання, калібрування, зберігання живих кормів; навичок з аквадизайну при облаштуванні біотопних акваріумів тощо;

- **соціальна:** виховання культури праці; обґрунтування вибору професії з урахуванням власних інтересів і здібностей; формування й розвиток позитивних якостей емоційно-вольової сфери особистості: працелюбства, наполегливості, свідомого ставлення до здоров'я, відповідальності (у т. ч. за якість проведення гідробіологічних досліджень), формування екологічно доцільних навичок поведінки в природі,

пропагування екологічно грамотного ставлення до природних об'єктів і природи в цілому.

Основні програмні завдання:

- поглиблення одержаних на уроках знань про представників тваринного світу, зокрема риб, моллюсків, земноводних;
- оволодіння практичними навичками створення та утримання акваріумів різних типів;
- усвідомлення учнями теоретичного й практичного значення акваріумної справи під час вивчення природничих дисциплін;
- поглиблене вивчення вихованцями біологічних особливостей акваріумних рослин і тварин;
- формування практичних умінь та навичок щодо створення належних умов для утримання й розведення акваріумних риб;
- створення умов для професійного самовизначення юннатів;
- виховання екологічної культури особистості, бережного ставлення до довкілля;
- розвиток творчих здібностей вихованців, їх залучення до науково-дослідницької роботи;
- підготовка учнів до участі в олімпіадах, конкурсах-захистах робіт членів Малої академії наук, науково-практичних конференціях.

Освітній процес у гуртку юних акваріумістів сприяє визначенню інтересів у юннатів до тієї чи іншої справи у виборі нових форм, методів, прийомів, спрямованих у подальшому до профільного навчання й формування особистості цілеспрямованого учня. Головна мета гуртка – створення його керівником відповідних умов для адаптації юнната-вихованця до гурткової роботи.

Освітній процес гуртка юних акваріумістів має велике значення щодо використання новаторських концепцій та впровадження нових технологій, нетрадиційних форм навчання, зокрема з організації дослідницької роботи в куточку живої природи.

Програмою передбачено лабораторні заняття, досліди, екскурсії в природу до науково-дослідних установ, у природничий музей, спеціалізовані зоологічні магазини, у кабінет акваріумістики.

В освітньому процесі гуртка школярів потрібно застосовувати різні методи навчання:

- лабораторно-бригадний, що передбачає самостійне виконання учнівськими бригадами різноманітних дослідницьких завдань;

- ланкову форму організації навчальної діяльності щодо постійних малих груп, керованих лідерами. Учні працюють над єдиним завданням.

Мала група – дві й більше осіб, які об'єднані єдиною метою, схожими інтересами та потребами в спілкуванні й спільній діяльності, перебувають у безпосередньому контакті.

Метод проектів передбачає планування й виконання поступово ускладнюваних проектів із дизайну акваріума.

Парна форма навчальної роботи означає, що двоє учнів виконують частину роботи разом.

Програмою передбачено методи аудіальні, полімодальні, кінестетичні, когнітивні, креативні, оргдіяльнісні, *активні* (творчі, пошуково-дослідницькі) завдання; *інтерактивні* (мозкова атака, дискусія, метод проектів, метод-«Прес», проблемного навчання, портфоліо, рольова гра, тренінг) методи й форми (лекції-презентації, бесіди, семінарські заняття, лабораторні практикуми, практичні роботи, самостійна робота, диспути, клуб, творча лабораторія дослідників, круглі столи, години спілкування, тематичні вечори, вікторини, підсумкові конференції; екологічний КВК, виставки, тижні, екскурсії, конкурси, літня школа природодослідників) організації навчально-виховного процесу, а також прийоми (стимулювання допитливості, пізнавального інтересу та активності, наприклад «дешифрувальник», «морський бій», «мікрофон», формування позитивної установки на «нецікаве», створення ситуації успіху).

Запропонована програма гуртка «Декоративний акваріум» розрахована на два роки навчання. Відповідно до цього вихованці першого року навчання знайомляться з рослинним та

тваринним світом водойм, набувають теоретичних і практичних знань з облаштування та утримання акваріума.

Вихованці другого року навчання поглиблюють свої знання про воду як основу життя на Землі, відпрацьовують варіанти створення акваріумів різних декоративних типів, вивчають основи їх естетичного оформлення, підбору риб та елементів оздоблення.

Заняття передбачають дослідницьку роботу з акваріумними рибами й рослинами. Гуртківці вчаться працювати з літературою, планувати та проводити досліди, оформляти одержані результати у вигляді повідомлень і рефератів. Програма розрахована на один рік навчання (142 години на рік).

Вихованці першого року навчання набувають теоретичних знань і практичних умінь з облаштування акваріумів, вивчають властивості води, види та методи утримання акваріумних рослин та риб.

І перший, і другий роки навчання характеризуються великою кількістю практичних робіт. Вихованці вивчають та відтворюють екосистеми різних прісних водойм. За необхідності, застосовують на практиці отримані теоретичні знання.

Запропонована програма дає широкі можливості для створення дослідницьких проектів на різноманітні теми (наприклад оптимальні умови утримання певних видів риб, співіснування представників різних риб в одному акваріумі тощо).

Головними в програмі є такі принципи:

- *добровільності*, що передбачає участь вихованця в діяльності об'єднання за власним бажанням; принцип рівноправності, який означає, що права й обов'язки всіх членів організації однакові;

- *суб'єкт-суб'єктної взаємодії*, що передбачає рівноправні відносини між учасниками виховного процесу, які визнають право інших мати власну думку, навчаються узгоджувати різні позиції, ураховують психічний стан, звички та цінності один одного;

- *цілеспрямованості* – визначення чіткої мети й підпорядкування їй методів, прийомів і форм роботи, проектування виховного процесу на заняттях гуртка;

- *гуманізації*, що в центр виховного процесу ставить

особистість вихованця, передбачає врахування вікових й особистісних особливостей, сприяння розвитку здібностей дитини;

- *особистісної орієнтації*, що означає зосередження уваги на особливостях прояву загальних законів психічного розвитку кожної дитини, створення умов для розвитку світогляду, самосвідомості, емоційної сприйнятливості, соціально виправданої поведінки;

- *креативності* (за С. О. Сисоевою), що відображає необхідність виявлення можливостей змісту навчального матеріалу для посилення його орієнтації на формування творчої особистості учня;

- *цілісності*, у контексті якого виховання розглянуто як системний педагогічний процес, який охоплює всі сфери життя підлітка.

Реалізація мети й завдань програми передбачає:

- **форми організації занять:** навчальні, візні (екскурсія, польова практика), практичні (на базі кабінетів біології, акваріумістики, дослідницькі;

- **елементи технологій:** особистісно зорієнтованого навчання, що враховує потреби, здібності кожного вихованця, його вміння та навички й допомагає повною мірою виявити й проявити свій творчий потенціал; розвивального навчання, спрямованого на розвиток усієї сукупності якостей особистості: знань, умінь і навичок; способів розумових дій; самокерованих механізмів особистості; емоційно-ціннісної та діяльнісно-практичної сфер.

Контроль отриманих знань, умінь відбувається з урахуванням **індивідуальних особливостей учнів:**

- на занятті (виконання інтелектуальних і практичних завдань, різноманітних за типологією та рівнем складності, ведення щоденників спостережень і дослідів);

- після вивчення кожного розділу програми потрібно здійснювати контроль рівня знань учнів у вигляді співбесіди, тестування, вікторини, а також давати школярам завдання, а саме: написання рефератів, складання планів облаштування й дизайну шкільних акваріумів, куточка живої природи, виготовлення декорацій в акваріум;

- по завершенню першого року навчання підбити підсумки на науково-практичній конференції для обміну досвідом роботи та захисту науково-дослідних робіт й організувати виставку портфоліо юного акваріуміста, щоденників спостережень і дослідів тощо.

- після вивчення матеріалу передбачено участь у конкурсах, розроблення індивідуальних проектів, оформлення колекцій.

Рекомендовано проведення експрес-виставок акваріумів, тематичних вечорів, участь у масових всеукраїнських природоохоронних заходах «Підводні сади» тощо.

Перевірка та оцінювання знань і вмій учнів

На занятті:

- співбесіда;
- дидактичні ігри;
- вікторини;
- тестування;
- контрольні запитання.

Наприкінці вивчення розділу:

- тестування;
- оформлення діаграм, графіків, рефератів;
- підсумкові роботи;
- виступ на занятті;
- тестування;
- підсумкові запитання.

По закінченню навчального року:

- підготовка рефератів;
- підсумкове тестування;
- участь у конкурсах, акціях й операціях;
- розроблення індивідуальних проектів, оформлення колекцій;
- робота в секціях наукового товариства учнів.

Найкращі результати дослідницької діяльності унаочнюються та використовуються для оформлення біологічного чи акваріумного кабінету, районної, обласної, всеукраїнської виставок тощо.

Роботу гуртка планують, виходячи з наявної матеріально-технічної бази навчального закладу, рівня знань юнатів. Залежно від місцевих умов можна змінювати порядок викладання тем, об'єкти спостережень тощо.

Форми й методи діагностики – спостереження за поведінкою юннатів у природному та соціальному середовищах, анкетування після закінчення навчання.

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми, враховуючи рівень підготовки, вік, інтереси вихованців, стан матеріально-технічної бази закладу, в якому працюють гуртки.

Початковий рівень, перший рік навчання
Навчально-тематичний план

№ з/п	Назва розділу	Кількість теоретичних годин	Кількість практичних годин	Разом	Контроль, форми перевірки рівнів знань, умінь учнів
1	2	3	4	5	6
1	Вступ	1	1	2	Співбесіда
2	Вода, її значення для життя на Землі	1	1	2	Тестове опитування
3	Типи прісних водойм та їх значення	2	-	2	Співбесіда
4	Хімічні та фізичні властивості води	1	1	2	Тестування
5	Способи приготування води для акваріума	1	1	2	Співбесіда
6	Рослинний світ природних прісних водойм	12	10	22	Біологічний диктант
7	Тваринний світ природних прісних водойм	5	5	10	Співбесіда
8	Акваріуми, їх будова й утримання	2	4	6	Тестування
9	Обладнання для	8	-	8	Тестування

	акваріума				
10	Субстрати для акваріума	1	3	4	Тестування
11	Підготовка акваріума до зариблення	2	2	4	Співбесіда
12	Рослини в акваріумі	28	16	44	Вікторина, контрольні питання
13	Акваріумні тварини	18	16	44	Тестування
14	Усього:	74	50	142	

Зміст програми

I. Вступ (2 год).

Використання акваріума в наукових цілях. Акваріум у школі, удома.

Історія виникнення акваріумного рибництва стародавнього Китаю, Єгипту.

Перші вітчизняні акваріумісти. Основні завдання акваріумного рибництва.

Роль людської особистості в гармонізації взаємодії людини й природи.

Ознайомлення з правилами техніки безпеки на гурткових заняттях, у куточку живої природи. Правила поведінки на екскурсіях.

Демонстрація навчальних відеофільмів.

Екскурсії до природничого музею, у кабінет акваріумістики, живий куточок.

II. Акваріуми, їх будова й утримання (6 год).

Типи акваріумів, вимоги до їх вибору. Облаштування акваріумів. Основи біологічних процесів, що протікають в акваріумі; поняття про біоценоз обмеженого простору, штучну екосистему.

Значення ґрунту та освітлення. Обігрів акваріумів. Будова та принципи дії різних типів нагрівників. Системи регулювання температури. Прилади для аерації води. Різні типи фільтрів. Техніка безпеки під час проведення практичних робіт.

Екскурсія в живий куточок.

III. Фізико-хімічні властивості води (2 год).

Фізико-хімічні властивості води, насиченість мінеральними солями, газами. Залежність видового складу риб від властивостей води.

Твердість води та її значення. Постійна й тимчасова твердість. Значення твердості води для життя риб. Показник кислотності, добові та річні коливання активної реакції. Способи визначення рН.

Значення кисню, розчиненого у воді. Пристосованість риб до життя у воді, бідній на кисень. Джерела збагачення води киснем. Вплив різних температур на кисневий режим акваріума.

Значення вуглекислого газу та джерела його постачання у воду. Токсичні дози вуглекислого газу, методи усунення його дії.

Практичні роботи:

1. *Визначення загальної твердості води. Отримання води потрібної твердості.*

2. *Визначення рН води. Способи отримання води з певним рівнем рН.*

3. *Способи збагачення води киснем та усунення надлишкових доз вуглекислого газу.*

IV. Субстрати для акваріумів (4 год).

Гравій і його різновиди, хімічні властивості. Річковий пісок. Вапняки та їх властивості. Залежність вибору субстрату від призначення акваріума.

Способи створення ландшафтів. Використання декоративних форм природних об'єктів. Естетика штучного ландшафту.

Практичні роботи:

1. *Способи підготовки ґрунтів. Визначення кислотності ґрунту.*

2. *Виготовлення декоративних форм із використанням природних об'єктів.*

3. *Виготовлення декоративних форм із використанням штучних об'єктів.*

4. *Створення підводних ландшафтів для декоративних акваріумів.*

5. *Створення підводних ландшафтів для видових акваріумів.*

V. Корми та їхні властивості (2 год).

Основні вимоги до годівлі риб. Вікові особливості риб і їх залежність від кормових раціонів. Живі корми. Правила та способи заготівлі сухих кормів, корми рослинного походження.

Практичні роботи:

1. Утримання різних видів кормів у куточку живої природи та їх розведення.

2. Виловлювання, зберігання та розведення живих кормів.

3. Визначення оптимальних доз кормів під час годівлі риб залежно від вікових особливостей.

4. Розведення в умовах акваріума найпростіших (інфузорії).

VI. Підготовка акваріума до зариблення (4 год).

Створення необхідних параметрів для зариблення акваріума.

Практичні роботи:

1. Підготовка декоративного акваріума до зариблення.

2. Підготовка нерестових акваріумів для риб із різним типом розмноження.

3. Підготовка акваріума для карантину риб.

VII. Рослини в акваріумі (44 год).

Особливості будови акваріумних рослин та їх значення.

Утримання розповсюджених акваріумних рослин. Біологічні групи рослин: рослини, що плавають на поверхні води, у товщі води й ті, які прикріплені до ґрунту.

Практичні роботи:

1. Відбір та правила висаджування рослин в акваріум.

2. Ознайомлення зі способами розмноження акваріумних рослин.

VIII. Акваріумні тварини (44 год).

1. Біологія та значення акваріумних молюсків.

Практичні роботи:

1. Ознайомлення з видами молюсків, що мешкають в акваріумах.

2. Ознайомлення з видами членистоногих, що мешкають в акваріумах.

3. Особливості зовнішньої будови акваріумних риб. Внутрішня будова, розмноження й розвиток.

2. Різноманітність видів риб.

3. Характеристика родини Харацинідів. Особливості будови та поведінки мінорів, неонів, тернецій.

4. Характеристика родини Коропових. Особливості будови та поведінки барбусів, кардиналів, данію.

5. Характеристика родини Карасів. Золоті риби, історія їх виведення. Телескопи, вуалехвости. Особливості будови й поведінки.

6. Характеристика родини Анабантидів. Соми. Їх роль в акваріумах. Ікрометні та живородні коропозубоподібні.

7. Характеристика родини Пецилієвих. Особливості будови та поведінки гупі, мечоносців, пецилій, молінезій.

8. Характеристика родини Цихлідів. Особливості будови та поведінки цихлазом, скалярій.

9. Характеристика родини Лабіринтових. Лабіринтовий орган як пристосування до життя у воді, бідній на кисень.

10. Гурами. Історія появи цих риб. Кольорові варіації.

11. Півники – бійцеві рибки.

Практичні роботи:

1. *Різноманітність форм тіла як результат пристосування до різних умов життя.*

2. *Дослідження зміни забарвлення риб, впливу кормів на їх ріст і розвиток, температурний режим.*

3. *Установлення видів риб за визначником.*

Прогнозований результат

Під час реалізації програми, урахуваючи вимоги до відповідності мети програми, очікуємо підвищення рівня екологічної культури учнів підліткового віку, виховання сучасної гармонійно розвиненої людини, виховання школярів як суб'єктів дослідницької діяльності в гуртковій роботі, дбайливого, розважливого ставлення до природи та вміння застосовувати в житті набуті знання й навички.

Основні вимоги до знань, умінь та навичок

Вихованці повинні знати:

- історію виникнення акваріумного рибиництва;
- основні завдання акваріумного рибиництва;
- значення акваріумів;
- типи акваріумів;
- поняття «біоценоз», «штучна екосистема»;
- значення абіотичних факторів, які діють в акваріумах, їхні оптимальні значення;

- основні види приладів, що змінюють фізико-хімічні параметри води;

- принципи дії нагрівачів різних видів;
- типи фільтрів;
- правила техніки безпеки під час практичних робіт;
- послідовність робіт під час виготовлення та ремонту акваріума;
- поняття «твердість води», «постійна твердість», «тимчасова

твердість», «рН середовища»;

- значення для мешканців акваріума сольового складу води, насичення її киснем і вуглекислим газом;

- токсичні дози вуглекислого газу;
- види та властивості субстратів;
- правила й способи створення ландшафтів;
- основні вимоги до годівлі риб;
- види живих і сухих кормів;
- правила заготівлі сухих кормів;
- правила оформлення акваріума;
- параметри, необхідні для зариблення.
- рослин та тварин місцевих водойм;
- особливості будови й утримання акваріумних рослин

різних біологічних груп;

- значення рослин в акваріумах;
- систематичні ознаки акваріумних рослин;
- види акваріумних молюсків;
- особливості будови молюсків;
- значення молюсків в акваріумах;
- тварин, які небезпечні для мешканців акваріумів;
- шляхи потрапляння «ворогів риб» в акваріум;
- зовнішню будову риб;
- внутрішню будову риб;
- особливості розмноження та розвитку риб;
- особливості будови й поведінки риб, які вивчаються;
- види ікрометних та живородних риб;
- значення лабіринтового органа.

Вихованці повинні вміти:

- аналізувати та узагальнювати знання про використання акваріума;

- спостерігати за живими об'єктами;

- виготовляти акваріуми різних типів;
- ремонтувати акваріуми;
- виготовляти акваріумні нагрівачі, фільтри;
- установлювати освітлювачі;
- установлювати прилади для аерації;
- змінювати фізико-хімічні параметри води;
- визначати твердість води, рН води;
- отримувати воду потрібної твердості та рН;
- збагачувати воду киснем;
- усувати надлишкові дози вуглекислого газу;
- готувати ґрунт для акваріумів;
- визначати кислотність ґрунту;
- використовувати природні об'єкти для створення ландшафтів;
- виготовляти підводні ландшафти;
- утримувати, розводити й зберігати корми в куточку живої природи;
- правильно годувати рибу;
- називати види риби різних географічних зон;
- розрізняти акваріумні рослини;
- створювати умови для утримання акваріумних рослин різних біологічних груп;
- виявляти небажаних мешканців в акваріумах;
- запобігати появі небажаних тварин в акваріумах;
- називати види акваріумних риби вивчених родин;
- описувати особливості зовнішньої будови риби, що вивчаються;
- характеризувати родини риби, що вивчаються;
- установлювати види акваріумних риби за визначником;
- пояснювати значення різноманітності форм тіла;
- проводити дослідження;
- прогнозувати результати досліджень;
- робити висновки.

Основний рівень, другий рік навчання
Навчально-тематичний план

№ з/п	Назва розділу	Кількість теоретичних годин	Кількість практичних годин	Усього	Контроль, форми перевірки рівнів знань, умінь учнів
1	2	3	4	5	6
1	Декоративний акваріум – штучна водна екологічна система	2	2	4	Співбесіда
2	Вода та її властивості	7	2	9	Тестове опитування
3	Субстрати	2	6	8	Тестове опитування
4	Освітлення декоративного акваріума	1	1	2	Тестове опитування
5	Обладнання для декоративного акваріума	2	6	8	Тестове опитування
6	Типи оформлення декоративного акваріума	2	4	6	Співбесіда
7	Субстрати для декоративного акваріума	2	2	4	Співбесіда
8	Елементи декоративного оформлення акваріума	4	6	10	Тестове опитування
9	Рослини в декоративному акваріумі	12	17	29	Співбесіда
10	Риби в декоративному акваріумі	60	4	64	Тестове опитування
	Усього:	92	50	142	

Зміст програми

І. Декоративний акваріум – штучна водна екологічна система (2год).

II. Вода та її властивості (9 год).

1. Хімічні та фізичні властивості води.
2. рН води. Необхідність урахування показника рН при утриманні гідробіонтів в акваріумі:
 - вимірювання рН;
 - приготування води із заданим показником рН;
3. Жорсткість води:
 - значення показника жорсткості води в акваріумі;
 - методи вимірювання жорсткості води;
 - приготування води потрібної жорсткості.
4. Окисно-відновний потенціал (редокс-потенціал) води та його врахування при утриманні гідробіонтів в акваріумі.
5. Температурний режим акваріума.
6. Кисневий режим акваріума.
7. Структура води:
 - способи намагнічування води, властивості намагніченої води;
 - методи заморожування води та їх застосування в акваріумістиці.
8. Вода – середовище існування гідробіонтів.

Практична робота:

Тестування води хімічним способом.

III. Субстрати (8 год).

1. Грунт у природній водоймі:
 - типи ґрунтів;
 - значення ґрунту в житті водойми;
 - використання природних ґрунтів в акваріумі.
2. Вибір ґрунту для акваріума:
 - матеріал та розмір частинок;
 - товщина ґрунтового шару в акваріумі;
 - підготовка ґрунту для використання в акваріумі.

IV. Освітлення декоративного акваріума (2 год).

1. Підбір ламп для освітлення декоративного акваріума.
2. Правила техніки безпеки під час роботи з освітлювальними приладами.

V. Обладнання для декоративного акваріума (8 год).

1. Типи фільтрів. Вибір фільтра.
2. Фільтрувальні матеріали.

3. Компресори, їх типи та застосування.

4. Реле часу та інше обладнання.

Проведення майстер-класу «Облаштування шкільного акваріума».

VI. Типи оформлення декоративного акваріума (6 год).

1. Акваріум без рослин.

2. Акваріум із невеликою кількістю рослин.

3. Голландський акваріум.

Проведення конкурсу «Шкільний акваріумний сад».

VII. Субстрати для декоративного акваріума (4 год).

1. Пісок, граніт, базальт, мармур. Підготовка субстрату.

2. Використання глини, торфу та керамзиту в декоративному акваріумі.

VIII. Елементи декоративного оформлення акваріума (10 год)

1. Граніт, базальт, кварцити. Створення композицій і терас.

2. Корчі в акваріумі (верба, дуб, фруктові дерева), підготовка для використання.

3. Керамічні вироби та штучні рослини. Догляд за ними. Застосування шкаралупи кокосових горіхів, стебел бамбука й інших елементів декоративного оформлення акваріума.

IX. Рослини в декоративному акваріумі (20 год).

1. Загальна характеристика та систематика вищих водних рослин.

2. Принципи відбору рослин для декоративного акваріума.

3. Рослини, що плавають на поверхні води.

4. Рослини, які плавають у товщі води.

5. Рослини, що прикріплюються до ґрунту.

6. Висаджування водних рослин і догляд за ними.

7. Способи вегетативного розмноження водних рослин.

8. Боротьба зі шкідливими водоростями в декоративному акваріумі.

9. Фільтрація води та її значення для росту рослин.

10. Алеопатція вищих водних рослин.

- *Написання рефератів і виготовлення стінгазет на тему: «Різноманітність видів акваріумних рослин».*
- *Участь у конкурсі «Підводні сади».*

- Демонстрування навчальних відеофільмів.

X. Риби в декоративному акваріумі (64 год).

1. **Коропові:** золота рибка; барбус; расбора; даніо-реріо; лабео.
2. **Харациди:** південноамериканські види; африканські види;
3. **В'юнові:** акантофтальмус; боція.
4. **Сомові:** панцирний і кольчужний сомики.
5. **Цихліди:** малавійські цихліди; танганійські цихліди; скалярія; дискус; особливості утримання та розмноження цихлід.
6. **Живородні:** гупі; пецилія; мечоносець; молінезія; інші види живородних риб.
7. **Лабіринтові:** півник, або бійцева рибка; гурами; інші лабіринтові риби.

- Написання рефератів і виготовлення стінгазет на тему: «Різноманітність видів акваріумних риб».
- Перегляд навчальних відеофільмів.
- Проведення експрес-виставки акваріумних риб та постерної презентації «Цікаві й невідомі лабіринтові».

8. Корми для акваріумних риб.

Практична робота:

Створення декоративних ландшафтів під час заселення акваріумів представниками різних рядів (родин) акваріумних риб.

Дослідницька робота:

Дослідження поведінки американських цихлід та формування умовних рефлексів.

Підсумкове заняття. Підбиття підсумків роботи гуртка. Нагородження кращих акваріумістів. Літня розписка чергування по догляду за шкільними акваріумами.

Теми самостійних літніх завдань

1. Фенологічні спостереження.
2. Молюски стоячих і протічних водойм.
3. Залежність кльову риби від погоди, характер «снасти», «наживи» й місця «лову».
4. Видовий склад водних тварин у забруднених і чистих водоймах. Прийняття рішень щодо чищення водойми, у тому числі посадка водної рослинності, «Устройство отстойника».

5. Вивчення росту та розвиток одного з видів рослин місцевих водойм.

Екскурсії до природничого музею, у кабінет акваріумістики, у шкільний живий куточок.

Прогнозований результат і методи його діагностики по закінченню реалізації програми

Реалізація програми передбачає досягнення таких основних цілей:

- **навчальних:** засвоєння базових знань з акваріумістики; ознайомлення з методами наукового дослідження; отримання досвіду перенесення знань і способів діяльності в нову ситуацію; оволодіння навичками безпечної роботи з акваріумним обладнанням;

- **розвивальних:** розвиток творчого, креативного, абстрактно-логічного, критичного мислення, комунікативних й організаторських здібностей;

- **виховних:** виховання патріотизму, формування екологічної та валеологічної культури особистості, біоетичних норм поведінки.

Основні вимоги до знань, умінь та навичок

Вихованці повинні знати:

- фізико-хімічний склад води для зазначених рядів, родин акваріумних риб;

- особливості поведінки зазначених рядів, родин акваріумних риб при створенні різновидових акваріумів;

- вимоги до акваріумних ландшафтів при утриманні зазначених рядів, родин акваріумних риб;

- оптимальні температурний, освітлювальний та аеративний режими акваріумів для утримання зазначених рядів, родин акваріумних риб;

- вимоги до кормів і годівлі риб;

- особливості розмноження та розведення зазначених рядів, родин акваріумних риб;

- характеристики екосистем озера, річки, ставка.

- правильно користуватися приладами на гурткових заняттях;

- спостерігати за біологічними об'єктами;

- проводити досліди з вивчення різноманітності акваріумних рослин і тварин;

- аналізувати результати дослідів та робити висновки;

- готувати звіти про результати досліджень;
- проводити фенологічні спостереження;
- застосовувати отримані знання в охороні довкілля;
- самостійно працювати з науково-популярною літературою;
- вести природоохоронно-пропагандистську роботу.

Вихованці повинні вміти:

- створювати оптимальні умови в акваріумі для утримання зазначених рядів, родин акваріумних риб;
- моделювати фізико-хімічний склад води, температурний, освітлювальний та аеративний режими, для зазначених рядів, родин акваріумних риб;
- створювати акваріумні ландшафти, близькі до природних, для зазначених рядів, родин акваріумних риб;
- готувати корми різних раціонів залежно від пори року;
- створювати умови існування в акваріумі, близькі до природних;
- моделювати умови для співіснування представників видів різних екосистем;
- досліджувати особливості співіснування представників видів різних екосистем в акваріумах.

Вихованці мають набути досвід:

- навчальної діяльності в умовах сучасного позашкільного закладу
- виступів на науково-практичних конференціях;
- участі в інтелектуальних змаганнях;
- дистанційної комунікації по Інтернету.

Методи діагностики результатів по закінченню реалізації програми:

1. Співбесіда.
2. Тестування.
3. Самостійна дослідницька робота вихованців.
4. Захист проектів, звіти на науково-практичній конференції з дослідництва.

Матеріально-технічне забезпечення програми

1. Загальні вимоги до функціонування акваріумного куточка в школі або кабінету акваріумістики:

1) площа кабінету акваріумістики повинна бути достатньою для його поділу на відділки (частини):

- *навчально-виховний;*
- *експозиційний;*
- *лабораторний;*
- *допоміжний;*

2) приміщення *навчально-виховного, експозиційного, лабораторного* відділків повинні бути просторими, добре освітленими, електрифікованими, із вентиляцією, водогоном та каналізацією; оснащені засобами пожежогасіння (вогнегасниками вуглекислотними переносними ВВК – 2 (ДСТУ 3675-98)). Їх розміщення мусить забезпечувати вільний доступ педагогів і вихованців до основного й резервного евакуаційних виходів;

3) приміщення *навчально-виховного* відділку комплектуються меблями відповідно до кількості учнів з урахуванням їхніх вікових особливостей, *наявних матеріалів* (дидактичних, наочних, науково-методичних та інших). У них проводять теоретичні й, частково, практичні заняття з вихованцями гуртка з метою здобуття зазначених у пояснювальній записці компетентностей (пізнавальних, практичних, творчих і соціальних);

4) приміщення *експозиційного* відділку передбачає стелажне розміщення (у 2–3 яруси) декоративних акваріумів із забезпеченням безпечних та комфортних умов їх обслуговування педагогами й учнями. Експозиції вищезазначених акваріумів можуть бути тематичними (у т. ч. біотопними) чи комплексними. Кількісний і видовий склад гідробіонтів акваріумів відділку визначається керівником ТУО з урахуванням освітніх завдань програми та місцевих умов;

5) *лабораторний* відділок створюється задля догляду, розмноження представників рослинного й тваринного світу тропічних і субтропічних водойм, проведення з ними різноманітних досліджень, селекційної роботи. Приміщення відділку передбачає стелажне розміщення (у 3–4 яруси) спеціальних (нерестових, відсаджувальних, виросткових, карантинно-лікувальних, культиваторних) акваріумів та флорарумів із забезпеченням дотримання вимог техніки безпеки

й наявності необхідної кількості місць для проведення з учнями практичних робіт (у т. ч. дослідно-експериментальних);

б) у приміщенні *допоміжного* відділку зберігаються заморожені та сублімовані корми для годівлі акваріумних гідробіонтів; обладнання, інвентар і прилади для догляду за живими об'єктами кабінету акваріумістики, комплекти робочого одягу й аптечка першої допомоги.

Література

1. Агемян И. Аквариум в вашем доме / И. Агемян – Минск : Харвест, 2003. – 384 с.

2. Альба Г. Еколого-натуралістичні ігри / Г. Альба. – Тернопіль : Підруч. і посіб., 2005. – 48 с.

3. Альдертон Д. Энциклопедия аквариумных и прудовых рыбок / Д. Альдертон – Харьков : Изд-во «Клуб семейного досуга», 2008. – 400 с

4. Андрощук І. Методика виховної роботи : навч. посіб. / І. В. Андрощук, І. П. Андрощук. – Тернопіль : Навч. кн. – Богдан, 2014. – 320 с.

5. Астон К. Природа вокруг нас / К. Астон, С. Паркер – Харьков : Книж. клуб, 2007. – 64 с.

6. Бауэр Р. Болезни аквариумных рыб / Р. Бауэр. – М. : Аквариум, 1998. – 176 с.

7. Белов Н. Аквариум. Полный справочник / Н. В. Белов. – Минск : Харвест, 2009. – 416 с.

8. Бех І. Виховання особистості : у 2 кн. / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади. – 280 с.

9. Бэйли М. Аквариумные рыбки : энциклопедия / М. Бэйли, Д. Сендфорд. – М. : Росмен, 1998. – 256 с.

10. Вербицький В. Еколого-натуралістична освіта в Україні: історія, проблеми, перспективи / В. В. Вербицький. – К. : СМП «Аверс», 2003. – 304 с.

11. Верзилін М. Загальна методика викладання біології : підруч. для студ. біол. ф-тів пед. ін-тів : пер. з рос. / М. М. Верзилін, В. М. Корсунська. – К. : Вища шк., 1980. – 352 с.

12. Грицай Н. Методика позакласної роботи з біології : курс лекцій / Н. Б. Грицай. – Рівне : Міжнар. економіко-гуманітарний ун-т ім. академіка Степана Дем'янчука, 2005. – 108 с.

13. Грицай Н. Методика позакласної роботи з біології : прогр. курсу / Н. Б. Грицай. – Рівне : МEGУ, 2005. – 23 с.

14. Грицай Н. Організація роботи біологічних гуртків у загальноосвітній школі Н. Б. Грицай // Наукові записки. Серія : Педагогіка і психологія. – Вип. 16. – Вінниця : ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2006. – С. 64–69.

15. Жданов В. Аквариумные растения : справочник / В. С. Жданов. – М. : Лесн. пром. 1981. – 312 с.

16. Задорожна О. М. Актуальність проблеми природоохоронної діяльності в економічних та педагогічних дослідженнях / О. М. Задорожна // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2013. – Вип. 46. – С. 20–25.

17. Задорожна О. М. Ключові поняття в дослідженні проблеми формування екологічної культури студентів педагогічних вищих навчальних закладів / О. М. Задорожна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [голов. ред. : М. Т. Мартинюк]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – Ч. 4. – С. 125–130.

18. Задорожна О. М. Формування екологічних переконань у студентів педагогічних університетів засобами природоохоронної роботи / О. М. Задорожна // Проблеми підготовки сучасного вчителя : зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – Вип. 5, ч. 1. – С. 159–165.

19. Ильин М. Аквариумное рыбоводство / М. Н. Ильин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 399 с.

20. Канаев А. Словарь-справочник ихтиопатолога / А. И. Канаев. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 304 с.

21. Клив Э. Аквариумные рыбки / Э Клив. – Минск : Белфакс, 1996. – 72 с.

22. Кочетов А. Домашний аквариум / А. М. Кочетов. – М. : Арнадия, 1998. – 479 с.
23. Кочетов А. Настольная книга аквариумиста / А. М. Кочетов. – М. : Арнадия, 1998. – 480 с.
24. Кочетов С. Аквариум / С. М. Кочетов. – М. : Хоббикнига, 2000. – 245 с.
25. Кочетов С. Мир водных растений / С. М. Кочетов. – М. : Астрель, 1998. – 36 с.
26. Кривушин С. Популярные аквариумные рыбки / С. В. Кривушин. – М. : Цитадель-трейд, 2002. – 224 с.
27. Махлин М. Занимательный аквариум / М. Д. Махлин. – М. : Пищевая пром., 1976. – 287 с.
28. Машкова Н. Аквариумные рыбы. Домашняя энциклопедия / Н. Н. Машкова. – М. : Изд-во Эксмо ; СПб. : Сова, 2005. – 304 с.
29. Миллс Д. Аквариумные рыбки / Д. Миллс. – М. : АСТ, Астрель, 2015. – 304 с.
30. Паламарчук В. Як виростити інтелектуала? / В. Ф. Паламарчук. – Тернопіль : Навч. кн.–Богдан, 200. – 152 с
31. Петровицкий И. Аквариумные тропические рыбы / И. Петровицкий. – Прага : Артия, 1984. – 224 с
32. Плонский В. Ваш первый аквариум / В. Д. Плонский. – М. : Аквариум, 2005. – 205 с.
33. Плонский В. Энциклопедия аквариумиста / В. Д. Плонский. – М. : Престиж, 1997. – 408 с.
34. Полканов Ф. Подводный мир в комнате / Ф. М. Полканов. – М. : Детская лит., 1981. – 158 с.
35. Полонский А. Аквариумные рыбы / А. С. Полонский – Калининград : Кн. изд-во, 1974. – 151 с.
36. Полонский А. Содержание и разведение аквариумных рыб / А. С. Полонский – М. : Агропроиздат, 1991. – 384 с.
37. Пустовіт Г. Екологічна освіта учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах : монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 1. – Вид. друге, доповн. і виправл. – Миколаїв : Вид-во МДУ ім. В. О. Сухомлинського, 2010. – 379 с.
38. Пустовіт Н. Екологічні задачі, ігри та вікторини : навч. посіб. / Н. О. Пустовіт, З. Н. Плечова. – К. : Наук.думка, 1995. – 72 с.

39. Романишин Г. Мир аквариума / Г. Ф. Романишин, В. Н. Мишин. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
40. Рудь М. Акваріум школяра / М. П. Рудь – К. : Рад. шк., 1990. – 64 с. – (Сер. «Коли зроблено уроки»).
41. Сандер М. Техническое оснащение аквариума / М. Сандер. – М. : ООО «Изд-во Астрель», 2002. – 256 с.
42. Тагліна О. Метод проектів на уроках біології / О. В. Тагліна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 160 с.
43. Шведер Е. Рыбка, вьющая гнезда / Е. Шведер // Детское чтение для сердца и разума. – 2008. – N 4. – С. 12–13.
44. Шейкіна К. Рибки – екзотика підводного світу / К. О. Шейкіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2012. – 112 с. : ілюстр.

**СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ
ТА ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У ФОРМІ КВК
на тему: «Декоративний акваріум – штучна водна
екологічна система»**

Мета: повторити особливості декоративного акваріума. Розвивати увагу, аналітичне мислення, цікавість до акваріумістики. Виховувати бережливе ставлення до природи і уміння раціонально використовувати природні багатства.

Обладнання й матеріали: малюнки, книги, дидактичні картки, набір листівок.

Хід проведення:

I. Організаційний етап.

II. Актуалізація опорних знань.

– Які особливості декоративного акваріума?

(Демонстрація малюнків, портфоліо «Домашні акваріуми», фотографій акваріумів в аудиторії, де проводиться семінарське заняття-КВК).

III. Мотивація навчальної діяльності. Доведення теми, мети, завдань, ходу семінарського заняття-КВК.

IV. Проведення гри.

Перший конкурс «Презентація команд».

Капітанам команд оголосити назву команди, представити свою емблему.

Другий конкурс «Акваріум очима студентів».

Підготувати постерну презентацію на тему: «Види акваріумів: акваріум-картина, акваріум-колона, кутовий акваріум, кубічний акваріум, панорамний акваріум, акваріум-басейн».

Третій конкурс «Юні систематики». Знайдіть систематичне положення акваріумних рослин та тварин, (правильна відповідь – 1 бал).

Четвертий конкурс «Панорама акваріума». Оформити акваріум вищими водними рослинами.

Критерії оцінювання. Відбір здійснюється за такими критеріями:

- відповідність темі конкурсу, повнота її розкриття;
- власна творча неповторність;
-

Продовження додатка Д

- актуальність порушеної проблеми;
- науковий підхід до розв'язання порушеної проблеми;
- пізнавальне та виховне значення роботи;
- рівень майстерності;
- якість виконаної роботи.

П'ятий конкурс «Домашнє завдання». Конверт «Домашнє завдання» студенти отримали на попередньому семінарському занятті: підготувати відеоролик або слайд-фільм (слайд-шоу) на тему «Декоративні акваріуми – гарна прикраса для будинків та офісів».

V. Підсумок семінарського заняття-КВК.

VI. Домашнє завдання. Повторити матеріал з теми «Декоративний акваріум – штучна водна екологічна система».

Портфоліо «Домашні акваріуми»



а



б



в



г

*Домашні акваріуми
(автор – Олесь Ротар)*

Продовження додатка Д



а



б

*Домашні акваріуми
(автор – Іван Бірук)*



а



б

*Домашні акваріуми
(автор – Михайло Партакевич)*



а



б

Продовження додатка Д



В

*Домашні акваріуми
(автор – Віталій Дюмен)*



*Домашній акваріум
(автор – Андрій Дирко)*

Продовження додатка Д



а



б

*Домашні акваріуми
(автор – Андрій Дирко)*

Закінчення додатка Д



а



б

*Домашні акваріуми
(автор – Андрій Колосок)*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агемян И. Аквариум в вашем доме / И. Агемян – Минск : Харвест, 2003. – 384 с.
2. Альба Г. Еколого-натуралістичні ігри / Г. Альба. – Тернопіль : Підруч. і посіб., 2005. – 48 с.
3. Альдертон Д. Энциклопедия аквариумных и прудовых рыбок / Д. Альдертон – Харьков : Изд-во «Клуб семейного досуга», 2008. – 400 с
4. Андрощук І. Методика виховної роботи : навч. посіб. / І. В. Андрощук, І. П. Андрощук. – Тернопіль : Навч. кн. – Богдан, 2014. – 320 с.
5. Астон К. Природа вокруг нас / К. Астон, С. Паркер – Харьков : Книж. клуб, 2007. – 64 с.
6. Бауэр Р. Болезни аквариумных рыб / Р. Бауэр. – М. : Аквариум, 1998. – 176 с.
7. Белов Н. Аквариум. Полный справочник / Н. В. Белов. – Минск : Харвест, 2009. – 416 с.
8. Бех І. Виховання особистості : у 2 кн. / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади. – 280 с.
9. Бэйли М. Аквариумные рыбки : энциклопедия / М. Бэйли, Д. Сендфорд. – М. : Росмен, 1998. – 256 с.
10. Вербицький В. Еколого-натуралістична освіта в Україні: історія, проблеми, перспективи / В. В. Вербицький. – К. : СМП «Аверс», 2003. – 304 с.
11. Верзилін М. Загальна методика викладання біології : підруч. для студ. біол. ф-тів пед. ін-тів : пер. з рос. / М. М. Верзилін, В. М. Корсунська. – К. : Вища шк., 1980. – 352 с.
12. Грицай Н. Методика позакласної роботи з біології : курс лекцій / Н. Б. Грицай. – Рівне : Міжнар. економіко-гуманітарний ун-т ім. академіка Степана Дем'янчука, 2005. – 108 с.
13. Грицай Н. Методика позакласної роботи з біології : прогр. курсу / Н. Б. Грицай. – Рівне : МЕНУ, 2005. – 23 с.
14. Грицай Н. Організація роботи біологічних гуртків у загальноосвітній школі Н. Б. Грицай // Наукові записки.

- Серія : Педагогіка і психологія. – Вип. 16. – Вінниця : ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2006. – С. 64–69.
15. Душечкіна Н. Ю. Інтеграція економічної та екологічної освіти у вимірах сталого розвитку / Н. Ю. Душечкіна // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. – Серія : Педагогіка. – Мелітополь : Мелітопольський держ. пед. ун-т ім. Богдана Хмельницького, 2014. – Вип. 1. – С. 256–260.
 16. Душечкіна Н. Ю. Підготовка майбутніх економістів в аспекті формування екологічного світогляду / Н. Ю. Душечкіна // Вісник Черкаського університету. – Серія : Педагогічні науки. – Черкаси : Вид-во Черкас. нац. ун-ту ім. Богдана Хмельницького, 2015. – Вип. 28. – С. 16–21.
 17. Душечкіна Н. Ю. Структура екологічного світогляду майбутніх економістів / Н. Ю. Душечкіна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Ч. 1. – С. 105–112.
 18. Жданов В. Аквариумные растения : справочник / В. С. Жданов. – М. : Лесн. пром. 1981. – 312 с.
 19. Задорожна О. М. Актуальність проблеми природоохоронної діяльності в економічних та педагогічних дослідженнях / О. М. Задорожна // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : зб. наук. пр. Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2013. – Вип. 46. – С. 20–25.
 20. Задорожна О. М. Ключові поняття в дослідженні проблеми формування екологічної культури студентів педагогічних вищих навчальних закладів / О. М. Задорожна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [голов. ред. : М. Т. Мартинюк]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – Ч. 4. – С. 125–130.
 21. Задорожна О. М. Формування екологічних переконань у студентів педагогічних університетів засобами природоохоронної роботи / О. М. Задорожна // Проблеми підготовки сучасного вчителя : зб. наук. пр. Уманського

- держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини / [ред. кол. : Н. С. Побірченко (голов. ред.) та ін.]. – Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. – Вип. 5, ч. 1. – С. 159–165.
22. Ильин М. Аквариумное рыбоводство / М. Н. Ильин. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1977. – 399 с.
 23. Канаев А. Словарь-справочник ихтиопатолога / А. И. Канаев. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 304 с.
 24. Клив Э. Аквариумные рыбки / Э Клив. – Минск : Белфакс, 1996. – 72 с.
 25. Кочетов А. Домашний аквариум / А. М. Кочетов. – М. : Арнадия, 1998. – 479 с.
 26. Кочетов А. Настольная книга аквариумиста / А. М. Кочетов. – М. : Арнадия, 1998. – 480 с.
 27. Кочетов С. Аквариум / С. М. Кочетов. – М. : Хоббикнига, 2000. – 245 с.
 28. Кочетов С. Мир водных растений / С. М. Кочетов. – М. : Астрель, 1998. – 36 с.
 29. Кривушин С. Популярные аквариумные рыбки / С. В. Кривушин. – М. : Цитадель-трейд, 2002. – 224 с.
 30. Махлин М. Занимательный аквариум / М. Д. Махлин. – М. : Пищевая пром., 1976. – 287 с.
 31. Машкова Н. Аквариумные рыбы. Домашняя энциклопедия / Н. Н. Машкова. – М. : Изд-во Эксмо ; СПб. : Сова, 2005. – 304 с.
 32. Миллс Д. Аквариумные рыбки / Д. Миллс. – М. : АСТ, Астрель, 2015. – 304 с.
 33. Паламарчук В. Як виростити інтелектуала? / В. Ф. Паламарчук. – Тернопіль : Навч. кн.–Богдан, 200. – 152 с
 34. Петровицкий И. Аквариумные тропические рыбы / И. Петровицкий. – Прага : Артис, 1984. – 224 с
 35. Плонский В. Ваш первый аквариум / В. Д. Плонский. – М. : Аквариум, 2005. – 205 с.
 36. Плонский В. Энциклопедия аквариумиста / В. Д. Плонский. – М. : Престиж, 1997. – 408 с.
 37. Полканов Ф. Подводный мир в комнате / Ф. М. Полканов. – М. : Детская лит., 1981. – 158 с.
 38. Полонский А. Аквариумные рыбы / А. С. Полонский – Калининград : Кн. изд-во, 1974. – 151 с.

39. Полонский А. Содержание и разведение аквариумных рыб / А. С. Полонский – М. : Агропроиздат, 1991. – 384 с.
40. Пустовіт Г. Екологічна освіта учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах : монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 1. – Вид. друге, доповн. і виправл. – Миколаїв : Вид-во МДУ ім. В. О. Сухомлинського, 2010. – 379 с.
41. Пустовіт Г. Позашкільна освіта і виховання: дидактичні основи методів навчально-виховної роботи : монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 2. – Суми : Університет. кн., 2008. – 272 с.
42. Пустовіт Г. Позашкільна освіта і виховання: теоретико-дидактичний аспект : монографія / Г. П. Пустовіт. – Кн. 1. – Вид. друге, доповн. і виправл. – Миколаїв : Вид-во МДУ ім. В. О. Сухомлинського, 2010. – 379 с.
43. Пустовіт Н. Екологічні задачі, ігри та вікторини : навч. посіб. / Н. О. Пустовіт, З. Н. Плечова. – К. : Наукдумка, 1995. – 72 с.
44. Романишин Г. Мир аквариума / Г. Ф. Романишин, В. Н. Мишин. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
45. Рудь М. Акваріум школяра / М. П. Рудь – К. : Рад. шк., 1990. – 64 с. – (Сер. «Коли зроблено уроки»).
46. Сандер М. Техническое оснащение аквариума / М. Сандер. – М. : ООО «Изд-во Астрель», 2002. – 256 с.
47. Тагліна О. Метод проектів на уроках біології / О. В. Тагліна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 160 с.
48. Тихенко В. Ф. Корм для аквариумных рыб / В. Ф. Тихенко. – СПб. : Политехника, 1992. – 30 с.
49. Чулкова Л. Ваш аквариум / Л. В. Чулкова. – Алма-Ата : Кайнар, 1992. – 336 с.
50. Шведер Е. Рыбка, выющая гнезда / Е. Шведер // Детское чтение для сердца и разума. – 2008. – № 4. – С. 12–13.
51. Шейкіна К. Рыбки – экзотика підводного світу / К. О. Шейкіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2012. – 112 с. : ілюстр.
52. Шереметьев И. Секреты разведения аквариумных рыб / И. Шереметьев. – Львов : Скиф, 2013. – 384 с.
53. Шереметьев І. Акваріумні рибки / І. Шереметьев – К. : Рад. шк., 1988. – 115 с.

54. Шефер К. Ваш аквариум. Универсальный справочник. Более 250 видов рыб / К. Шефер – Харьков : Изд-во «Клуб семейного досуга», 2010. – 192 с.
55. Школьник Ю. Підводний світ. Мешканці морів і океанів / Ю. К. Школьник. – Х. : Вид-во «Книжковий клуб “Клуб сімейного дозвілля”», 2015. – 64 с.
56. Dushechkina N. Maturity of the axiological component inside the individual environmental outlook / S. Sovgira, N. Dushechkina // The advanced science journal. – 2014. – № 5. – P. 21–24.
57. Kolosok A. M. A mechanism of improvement of environmental tax administration in Ukraine / A. M. Kolosok, I. A. Trachuk // Actual Problems of Economics. – 2014. – № 1 (151) – P. 323–329.
58. Kolosok A. M. Becoming of ecological responsibility to business in Ukraine / A. M. Kolosok, O. M. Strichenez // Actual Problems of Economics. – 2016. – № 5 (179). – P. 131–139.

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Буднік Світлана Василівна,
Колосок Андрій Мирославович

АКВАРІУМІСТ-ПОЧАТКІВЕЦЬ

Навчальний посібник

Видання 3-тє, доповнене

Редактор і коректор *Г. О. Дробот*
Технічний редактор *Л. М. Козлюк*

Формат 60x84 1/16. 8,37 ум. друк. арк. 8,12 обл.-вид. арк.

Наклад 300. пр. Зам. 195.

Редакція, видавець і виготовлювач – Вежа-Друк.

(м. Луцьк, вул. Бойка, 1, тел. 29-90-65).

Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України

ДК № 4607 від 30.08.2013 р.