

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Кафедра водних біоресурсів

**05-03-109М**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни

**«Основи акваріумістики»**

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

за освітньо-професійною програмою

«Водні біоресурси та аквакультура»

спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою з  
якості НІІ агроекології та  
землеустрою  
Протокол № 6 від 2 лютого 2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи акваріумістики» здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Кононцев С. В., Гроховська Ю. Р. – Рівне: НУВГП, 2022. – 16 с.

Укладачі: Кононцев С. В., доктор технічних наук, професор кафедри водних біоресурсів; Гроховська Ю. Р., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., кандидат ветеринарних наук, доцентка, завідувачка кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура»

Петрук А. М.

© Кононцев С. В.,  
Гроховська Ю. Р. 2022  
© Національний університет  
водного господарства та  
природокористування 2022

## Зміст

Передмова .....	3
Практична робота 1. Живородні коропозубі та лабіринтові у декоративному акваріумі.....	4
Практична робота 2. Коропові у декоративній аквакультурі .....	7
Практична робота 3. Сомоподібні та цихлові у декоративному акваріумі .....	9
Практична робота 4. Харацинові у декоративному акваріумі .....	12
Практична робота 5. Атериноподібні та в'юнові у декоративному акваріумі .....	15
Практична робота 6. Розведення та вирощування декоративних рослин у акваріумі .....	18
Список рекомендованої літератури .....	19

## Передмова

Основи акваріумістики, як освітня компонента підготовки бакалаврів, передбачає формування комплексного уявлення про сучасне технологічне оснащення для підтримки належних показників водного середовища у штучно створеній екосистемі – акваріумі; основні стилі оформлення декоративного акваріума та послідовність робіт із створення композиції; видове різноманіття об'єктів декоративної аквакультури, особливості годівлі, розведення та вирощування декоративних риб і рослин.

## **Практична робота №1. Живородні коропозубі та лабіринтові у декоративному акваріумі**

**Мета роботи:** ознайомитися із видами декоративних риб, які мають внутрішнє запліднення, та представниками лабіринтових; отримати навички з їх розведення і вирощування.

**Теоретична частина.** Однією із причин поширення та незгасаючої популярності живородних представників родини коропозубих у декоративній аквакультурі є народження самкою вже сформованої молоді. Процес живородіння, що у зустрічається лише у обмеженій кількості сучасних риб, приваблює акваріумісти-аматорів можливістю спостерігати появу молоді у акваріумі, простотою вирощування народженої молоді та відносно короткими термінами ембріонального розвитку мальків. Запліднення самок відбувається у загальному акваріумі, процес виметування молоді краще організовувати у окремому акваріумі-нерестовику, або відсаднику, що може плавати у загальному акваріумі із плідниками. Чим ближче наближені декоративні види живородних до своїх природних форм, тим більш чітко у них проявляється канібалізм.

Одними з перших популярність в акваріумістиці отримали також і представники підряду Лабіринтові (*Anabantoidei*), які завдяки специфічному лабіринтовому апарату мають можливість дихати атмосферним повітрям. Відповідно, невибагливість до концентрації кисню у воді та простота розведення окремих видів, що володіють інстинктом догляду за потомством, стали вагомими перевагами, що сприяли поширенню даних риб у декоративних акваріумах. Більшість сучасних представників аквакультури є мирними всеїдними рибами, що підходять для утримання з іншими неагресивними об'єктами декоративної аквакультури.

### ***Хід роботи***

1. Ознайомлюються із видами живородних коропозубих, що утримуються у декоративній аквакультурі, - найбільш популярними є гупі, мечоносці, пецилії та молінезії. Вивчають статеві ознаки риб, визначають готових до народження вагітних

самок живородних. Ознакою готовності до народження молоді є набухле черевце, плавання риби уверх-вниз вздовж скла та припухлість анального отвору.

2. Акваріум-нерестовик заливають наполовину свіжою відстояною водою, наполовину водою із акваріума, де утримуються плідники живородних. Влаштовують систему аерації та терморегуляції. Температуру підтримують на рівні 26-28°C. Вносять у акваріум водні неукорінені рослини із дрібним листям для того, щоб новонароджена молодь могла ховатися у заростях. У воду додають кухонну сіль із розрахунку 1 чайна ложка на 20 л води. У нерестовик пересаджують самку, готову до народження молоді. Самку необхідно рясно та якісно годувати, що дасть можливість уникнути поїдання новонароджених мальків. Акваріум бажано притінити. Одразу після закінчення народження молоді самку відсаджують із нерестовика та починають вигодовування молоді.

3. Ознайомлюються з найбільш популярними представниками лабіринтових, яких утримують у акваріумах (дрібні гурами, ляліуси, півники). Досліджують основні ареали та особливості фізико-хімічних показників води у них. Проводять аналіз переваг лабіринтового апарату перед зябрами у водоймах, де мешкають лабіринтові. Відмічають характерні риси статевого диморфізму у різних представників лабіринтових.

4. Вивчають особливості розведення лабіринтових в умовах декоративної аквакультури. Із досягненням статевої зрілості окремі лабіринтові здатні проявляти територіальну агресію, - самці готуються до зведення гнізда з бульбашок повітря над поверхнею води. У природі такі гнізда будують на мілководді у гущі рослин або між затопленим корінням дерев. В якості будівельного матеріалу використовують також дрібні залишки рослин. Для нерестової кампанії рекомендується використовувати акваріум об'ємом 40-100 л, куди поміщають готову до нересту пару лабіринтових.

5. Розробляють варіанти оформлення акваріума об'ємом 200-300 л різними стилями з використанням представників живородних корокозубих та аналогічного акваріума з лабіринтовими.

**Завдання:** Виділити серед досліджуваних об'єктів декоративної аквакультури дві-три групи, які мають спільні риси та заповнити порівняльну таблицю. На основі заповненої таблиці сформулювати короткі висновки про досліджені об'єкти аквакультури.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика представників живородних корокозубих та лабіринтових

	Живородні корокозубі		Лабіринтові	
Ареал				
Розміри тіла				
Особливості морфології та екології				
Тривалість життя				
Рекомендовані параметри води				
Природний раціон та рекомендовані корми				
Тип нересту/ умови для розведення в акваріумі				
Селекційні форми				
Варіанти оформлення акваріума				
Види риб для спільного утримання				
Види рослин для спільного утримання				

## Практична робота № 2. Корокові у декоративному акваріумі

**Мета роботи:** ознайомитися із основними представниками корошових; дослідити їх вимоги до умов утримання у декоративній аквакультури, отримати навички з розведення і вирощування.

**Теоретична частина.** Одна з найбільш багаточисельних в іхтіології родина корошових (*Cyprinidae*) у декоративній аквакультури представлена доволі компактною групою риб, яка формується переважно з представників родів *Carassius*, *Barbus*, *Danio*, *Brachydanio Puntius*, *Labeo* та *Rasbora*. Основними ареалами декоративних видів є прісні водойми Африки та Південно-Східної Азії. Це переважно яскраво забарвлені зграйні риби з доволі мирним характером, хоча серед корошових у акваріумах утримують і виключно рослиноїдних риб. Окремі види вже давно доместифіковані, мають безліч селекційних форм та налічують вже більш ніж тисячорічну історію («золоті рибки» та коропи кої). Дана група риб популярна не тільки у акваріумах, але й у декоративних водоймах під відкритим небом.

Також завдяки своїй невибагливості у декоративній аквакультури вже давно відомі такі види як даніо реріо, барбус суматранський, расбора клиновидна. Завдяки генетичній модифікації у акваріумах з'явилися нові форми даніо реріо та барбусів з яскравим забарвленням, що суттєво підвищило популярність цих давно відомих видів. Також різноманіття декоративних акваріумів поповнюється за рахунок освоєння нових видів корошових, більш вибагливих до умов утримання, гібридів між спорідненими видами та завдяки успішній селекційній роботі. Коропові можуть прикрасити акваріум-біотоп, багато з них є об'єктами колекційних акваріумів, а мініатюрні види расбор та барбусів чудово підходять для акваріумів голландського типу та для стилю «акваскейп».

Розведення більшості корошових є нескладним, на нерест поміщають зграю статевозрілих особин, чисельність яких залежить від виду. Ікра переважно тонуча, нерестовим субстратом можуть слугувати водні рослини з довгими стеблами, мохи, синтетичні сітки або волокнисті матеріали. Оскільки догляд за ікרוю не притаманний, відразу ж після нересту

плідників рекомендують видалити з нерестовика та забезпечити належні умови для інкубації ікри.

### *Хід роботи*

1. Ознайомлюються із загальною характеристикою родини Коропові та визначають спільні морфологічні риси, притаманні об'єктам декоративної аквакультури.
2. Вивчають вимоги окремих родів коропових до умов утримання у декоративному акваріумі, проводять аналіз щодо особливостей поведінки даних груп у акваріумі. Досліджують особливості щодо вимог до фізико-хімічних параметрів води та якості кормів. Проводять аналіз можливості спільного утримання різних груп в одному об'ємі.
3. Ознайомлюються з особливостями організації нересту в умовах декоративної аквакультури окремих представників коропових. Визначають чинники, які стимулюють дозрівання статевих продуктів та нерест у досліджуваних видів.
4. Досліджують селекційні форми «золотих рибок» та за відповідними ознаками роблять висновки щодо особливостей утримання таких порід у декоративному акваріумі.
5. Розробляють варіанти оформлення акваріума об'ємом 300 л різними стилями з використанням барбусів (колекційний акваріум), даніо (акваріум-біотоп водою Африки або Південно-Східної Азії) та расбор («голландський» акваріум),.

**Завдання:** Виділити серед досліджуваних об'єктів декоративної аквакультури дві-три групи (за систематичною приналежністю), які мають спільні риси та заповнити порівняльну таблицю. На основі заповненої таблиці сформулювати короткі висновки про досліджені об'єкти аквакультури.

Таблиця 2. Порівняльна характеристика корошових

	Даніо	Расбори	Барбуси	«Золоті рибки»
Ареал				
Розміри тіла				
Особливості морфології та екології				
Тривалість життя				
Рекомендовані параметри води				
Природний раціон та рекомендовані корми				
Тип нересту/ умови для розведення в акваріумі				
Селекційні форми				
Варіанти оформлення акваріума				
Види риб для спільного утримання				
Види рослин для спільного утримання				

### Практична робота № 3. Сомоподібні та цихлові у декоративному акваріумі

**Мета роботи:** ознайомитися із основними представниками сомоподібних та цихлових; дослідити їх вимоги до умов утримання у декоративній аквакультурі, отримати навички з розведення і вирощування.

**Теоретична частина.** Серед представників ряду Сомоподібні (*Siluriformes*) у декоративній аквакультурі найбільш популярними є відносно невеликі за розмірами види, що належать до родин Лорікарієвих (*Loricariidae*) та Панцирних (*Callichthyidae*), які поширені у водоймах Південної Америки.

Менш поширені африканські соми з родин Бронякові (*Doradidae*) та Пір'ястовусі (*Mochokidae*), південноамериканські Пімелодові (*Pimelodidae*) та азійські Пангасієві (*Pangasiidae*). Популярність лорікарієвих та панцирних сомів пов'язана з виключно мирною поведінкою, цікавою морфологією, проте в утриманні є як дуже невибагливі види, так і достатньо складні. Пімелодові та пангасієві утримують переважно у просторах акваріумах, адже більшість з них мають порівняно великі розміри та відносяться до хижих видів. Залежно від родини, сомові відрізняються за типом нересту: окремі нерестяться в укриттях, розщелинах та здійснюють догляд за ікром (переважно самці), інші – розосереджено виметують ікру на твердий субстрат чи у товщу води та залишають її без догляду.

Цихлові характеризуються значно більшою різноманітністю у декоративній аквакультури, попри те, що є представниками лише однієї родини – *Cichlidae*. Багато авторів називає цихлових найбільш високоорганізованими серед акваріумних риб, адже притаманні їм чіткі інстинкти догляду за ікром й молоддю, моногамія окремих видів, чітка ієрархія у зграї та координація дій при полюванні чи то захисті території, вже самі по собі роблять їх привабливими об'єктами акваріумістики. Окрім того, цихловим притаманні різноманітна кольорова гамма забарвлення та цікаві морфологічні форми. Багато з видів стали об'єктами селекційної роботи та гібридизації, внаслідок чого колекція акваріуміста суттєво розширилася за рахунок форм, що не існують у природі. Більшість цихлових відносяться до всеїдних риб, крупні види тяжіють до хижацтва, дрібніші харчуються водними комахами та їх личинками, червами, ракоподібними. Також багатьом цихловим притаманне риття ґрунту, на що необхідно зважати при облаштуванні акваріума.

Для розведення цихлових сформовану пару слід відсадити у акваріум-нерестовик з субстратом, що краще підходить для нересту даного виду. Більшість видів відкладає ікру на твердий субстрат (каміння, деревина, листя рослин, гроти або черепашки молюсків), деякі відкладають ікру у піщане гніздо. Об'єм нерестовика суттєво залежить від лінійних розмірів риб.

### *Хід роботи*

1. Ознайомлюються із загальною характеристикою ряду Сомоподібні та визначають спільні морфологічні риси, притаманні сомам. Вивчають особливості морфології та екології цихлових як представників найчисельнішої родини *Cichlidae* у ряді окунеподібних.
2. Вивчають вимоги окремих родин сомів до умов утримання у декоративному акваріумі, проводять аналіз щодо особливостей поведінки сомових у акваріумі. Досліджують особливості цихлових різних груп (за ареалом) щодо вимог до фізико-хімічних параметрів води та якості кормів. Проводять аналіз можливості спільного утримання різних груп в одному об'ємі.
3. Ознайомлюються з особливостями організації нересту в умовах декоративної аквакультури окремих представників сомів та цихлових. Визначають чинники, які стимулюють дозрівання статевих продуктів та нерест у досліджуваних видів. Серед сомів виділяють окремі родини, видам яких притаманний догляд за ікрою.
4. Розробляють варіанти оформлення акваріума об'ємом 300 л різними стилями з використанням лорікарієвих (колекційний акваріум), панцирних (акваріум-біотоп) та пангасієвих сомів («псевдоморе»), а також акваріума об'ємом 500 л з цихловими озерами Африки, басейну річок Амазонки, Ріо-негру або Оріноко.

**Завдання:** Виділити серед досліджуваних об'єктів декоративної аквакультури дві-три групи, які мають спільні риси та заповнити порівняльну таблицю. Сомових доцільно розгрупувати за систематичною ознакою, цихлових – за ареалом та характером живлення. На основі заповненої таблиці сформулювати короткі висновки про досліджені об'єкти аквакультури.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика представників сомоподібних та цихлових

	Сомоподібні		Цихлові	
Ареал				
Розміри тіла				
Особливості морфології та екології				
Тривалість життя				
Рекомендовані параметри води				
Природний раціон та рекомендовані корми				
Тип нересту/ умови для розведення в акваріумі				
Селекційні форми				
Варіанти оформлення акваріума				
Види риб для спільного утримання				
Види рослин для спільного утримання				

#### Практична робота № 4. Харацінові у декоративному акваріумі

**Мета роботи:** ознайомитися із основними представниками харацінових; визначити найбільш поширені у акваріумі таксони, дослідити вимоги до умов утримання у декоративній аквакультури, отримати навички з розведення і вирощування.

**Теоретична частина.** Під збірною назвою харацінові об'єднано чисельну групу представників ряду Хараціноподібні (*Characiformes*), що переважно належать до підряду *Characoidei*. За представленням видів у акваріумістиці ця група є однією з найбільш чисельних. Також слід відмітити й

різноманітність біології харацінових: в акваріумах утримують мініатюрних виключно мирних, порівняно крупних рослиноїдних, а також хижих харацінових. Також за рівнем складності утримання та розведення в умовах декоративної аквакультури харацінові суттєво відрізняються між собою: найбільш невибагливі види вже давно відомі акваріумістам і рекомендуються для акваріумів початківців-аматорів. Інші види, переважно крупні та яскраво забарвлені, є більш складними в утриманні, але здобувають популярність завдяки своїм особливим морфологічним характеристикам.

Більшість видів рекомендується утримувати зграями, чисельність залежатиме від об'єму акваріума та розмірів виду.

Більшість видів харацінових характеризується зграйним типом нересту, догляд за ікрою відсутній. Складність вирощування молоді суттєво залежить від розмірів виду.

### *Хід роботи*

1. Ознайомлюються із загальною характеристикою ряду Хараціноподібні та визначають спільні морфологічні риси, притаманні даній групі риб. Досліджують основні ареали найбільш поширених у декоративній аквакультурі харацінових. Відмічають характерні риси статевого диморфізму у різних представників харацінових. Виокремлюють окремі групи, які відрізнятимуться за типом живлення, та, відповідно, потребуватимуть відмінних умов при утриманні у декоративному акваріумі.

2. Вивчають особливості нересту харацінових, вимоги до нерестового субстрату та фізико-хімічних параметрів води. Оскільки на нерест рекомендується садити зграю, досліджують чинники, які впливають на відбір плідників та правила організації нерестової кампанії. Об'єм акваріума нерестовика може суттєво відрізнитись залежно від виду риб, які планується садити на нерест. Так, для розведення неонів достатньо 30-40 л ємності, тоді як крупні рослиноїдні види потребуватимуть об'ємів у декілька сотень літрів.

5. Розробляють варіанти оформлення акваріума об'ємом 300 л різними стилями з використанням тетр, неонів, піраній та інших популярних видів.

**Завдання:** Виділити серед досліджуваних об'єктів декоративної аквакультури дві-три групи, які мають спільні риси та заповнити порівняльну таблицю.

Таблиця 4. Порівняльна характеристика харацінових

	Мирні всеїдні		Хижі	Рослиноїдні	
Ареал					
Розміри тіла					
Особливості морфології та екології					
Тривалість життя					
Рекомендовані параметри води					
Природний раціон та рекомендовані корми					
Тип нересту/ умови для розведення в акваріумі					
Селекційні форми					
Варіанти оформлення акваріума					
Види риб для спільного утримання					
Види рослин для спільного утримання					

## Практична робота № 5. Атериноподібні та в'юнові у декоративному акваріумі

**Мета роботи:** ознайомитися із основними представниками атериноподібних та в'юнових; визначити найбільш поширені у акваріумі таксони, дослідити вимоги до умов утримання у декоративній аквакультури, отримати навички з розведення і вирощування.

**Теоретична частина.** Найбільш яскраво забарвленими серед представників ряду Атериноподібні є Родини Атеринові та Меланотенієві, саме тому вони найпоширеніші у декоративній аквакультури. Атериноподібні мають достатньо характерні морфологічні ознаки, які сформовані у процесі еволюції та, ймовірно, переходу з солоної води у прісну. Характерне розташування грудних плавців, наявність другого спинного плавця та специфічна будова ротового апарату дозволяє чітко визначити приналежність саме до так званих «райдужних риб». Окрім того, меланотеніям та атеринам притаманна зграйна поведінка, риби відносяться до всеїдних. Окрім тваринного корму, потребують у раціоні компонентів рослинного походження. Самці переважно крупніші за самок, більш яскраво забарвлені. Особливу увагу необхідно звертати на забезпечення належних умов утримання райдужних риб, адже тільки у такому разі ці риби набувають усієї краси свого забарвлення. Розведення відносно нескладне, достатньо відсадити у нерестовик зграю зрілих плідників. Стимулами для нересту послужить інтенсивна підміна води та підняття температури на 2-3°C. Оскільки атериноподібні не проявляють догляду за ікрою, після завершення нерестової кампанії плідників слід відсадити з акваріума.

Родина в'юнових характеризується достатньо обмеженою кількістю видів, які утримують у декоративному акваріумі. Ці риби мають достатньо специфічну поведінку (активні у темну пору дня, схильні переховуватись в укриттях, лякливі, часто характеризуються територіальною агресією), що обмежує їх популярність як об'єктів аквакультури. Попри все, цікава поведінка та яскравість забарвлення окремих представників,

поєднані з доволі значними для акваріума розмірами, дозволяє займати боціям чільне місце серед інших об'єктів декоративної аквакультури. Більшість боцій відносяться до доволі вибагливих видів, які потребують регулярної підміни води, інтенсивної фільтрації та аерації. Оскільки корм переважно беруть з дна, необхідно подбати, щоб ґрунт не мав гострих країв та був доволі дрібним. Для забезпечення повноцінного розвитку риб у раціон необхідно включати моллюсків, червів та личинок комах. Розведення в умовах акваріума доволі проблематичне – більшість потребує гормонального стимулювання, тому як об'єкт для аматорського акваріума навряд чи доцільні.

### *Хід роботи*

1. Ознайомлюються із загальною характеристикою ряду Атериноподібні та визначають спільні морфологічні риси, притаманні даній групі риб. Досліджують основні ареали найбільш поширених у декоративній аквакультурі райдужних риб. Відмічають характерні риси статевого диморфізму у різних представників райдужних риб. Виокремлюють окремі групи, які відрізнятимуться за поведінкою й розмірами, та, відповідно, потребуватимуть відмінних умов при утриманні у декоративному акваріумі.
2. Вивчають особливості нересту райдужних риб, вимоги до нерестового субстрату та фізико-хімічних параметрів води. Оскільки на нерест рекомендується садити зграю, досліджують чинники, які впливають на відбір плідників та правила організації нерестової кампанії. Об'єм акваріума-нерестовика може суттєво відрізнитись залежно від виду риб, які планується садити на нерест.
5. Розробляють варіанти оформлення акваріума об'ємом 300 л різними стилями з використанням найбільш популярних видів меланотеній, атерин та псевдомугилів.
6. Ознайомлюються із загальною характеристикою родини В'юнові та визначають спільні морфологічні риси, притаманні даній групі риб. Досліджують основні ареали найбільш поширених у декоративній аквакультурі риб. Відмічають характерні риси статевого диморфізму у різних представників

в'юнових. Виокремлюють окремі групи, які відрізнятимуться за поведінкою й розмірами, та, відповідно, потребуватимуть відмінних умов при утриманні у декоративному акваріумі.

**Завдання:** Виділити серед досліджуваних об'єктів декоративної аквакультури дві-три групи, які мають спільні риси та заповнити порівняльну таблицю.

Таблиця 5. Порівняльна характеристика в'юнових та атериноподібних

	В'юнові		Атериноподібні	
Ареал				
Розміри тіла				
Особливості морфології та екології				
Тривалість життя				
Рекомендовані параметри води				
Природний раціон та рекомендовані корми				
Тип нересту/ умови для розведення в акваріумі				
Селекційні форми				
Варіанти оформлення акваріума				
Види риб для спільного утримання				
Види рослин для спільного утримання				

## Практична робота 6. Розведення та вирощування декоративних рослин у акваріумі

**Мета роботи:** ознайомитися із видами тропічних вищих водних рослин, що культивуються в умовах декоративної аквакультури, отримати навички з вирощування та розведення.

**Теоретична частина.** Переважна більшість декоративних рослин, що культивують у декоративних акваріумах, належить до повітряно-водних (болотних). Відповідно, вирощувати рослини можна як у водному середовищі (акваріумі), так і у вологому повітряному середовищі (палюдаріумі). Декоративний акваріум, обладнаний необхідними технічними засобами, дозволяє культивувати широкий спектр водних та повітряно-водних рослин, композиція яких залежить від уподобань акваріуміста та вимог рослин щодо середовища утримання. Палюдаріуми призначені переважно для повітряно-водних рослин та утримання в них земноводних.

Перед посадкою рослин у акваріум необхідно забезпечити усі умови для їх існування у штучній водоймі: залити заздалегідь підготовлену воду із показниками, що відповідають вимогам рослин, засипати ґрунт, встановити системи фільтрації та освітлення. Найбільш вибагливі рослини висаджують через деякий час після запуску акваріуму та вселення у нього риб, менш вибагливі можуть бути висаджені безпосередньо після заливки у акваріум води.

Рослини розмножуються двома способами: статевим і безстатевим (вегетативним). Статеве розмноження відбувається спорами у мохів і папоротей та утворенням насіння у вищих рослин. Статеве розмноження в штучних умовах спостерігається найчастіше при утриманні декількох особин одного виду на чималій площі. Через це в малих акваріумах, де зростає один-два екземпляри кожної рослини, насіннєве розмноження відбувається досить рідко.

## *Хід роботи*

1. Ознайомлюються з видами тропічних водних рослин, що культивуються в умовах декоративної аквакультури. Вивчають особливості біології тропічних водних та повітряно-водних рослин. Визначають відмінності між плейстофітами (вільноплаваючими) нейстофітами (укоріненими) рослинами.
2. Досліджують вимоги рослин до умов середовища та відмінності у культивуванні укорінених й неукорінених рослин.
3. Ознайомлюються із способами розмноження вищих рослин у декоративному акваріумі та здійснюють черенкування окремих видів вільноплаваючих рослин (гігрофіли, людвігії), відсічення кореневих ділянок укорінених (анубіаси, ехінодоруси) та відділення молодих кущів від батьківських (папороті).
4. Формують приблизний склад рослин для оформлення двох трьох акваріумів-біотопів об'ємом 300-400 л та акваріума голландського типу аналогічного об'єма. Для кожного варіанта обгрунтовано підбирають систему освітлення.
5. Визначають кількості мінеральних добрив для внесення у декоративний акваріум та періодичність їх внесення.

## **Рекомендована література**

1. В. Каль, Б. Каль, Д. Фогт Атлас аквариумных рыб / пер. с нем. Е. Захаров. М. : «Аквариум ЛТД», 2000. 288 с.
2. Агекян И. Н. Аквариум в вашем доме. Минск : Харвест, 2003. 384 с.
3. Білявцева В. В., Мушит С. О., Сироватко К. М. Основи акваріумістики : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця, 2020. 233 с.  
<http://repository.vsau.org/getfile.php/25462.pdf>
4. Кочетов С. М. Современный аквариум: техника и принадлежности. Москва, 2007. 59 с.
5. К. Кассельман Дизайн аквариума / пер. с нем. Н. А. Игнатьева. М. : Аквариум-Принт, 2007. 158 с.
6. Шереметьев И. Секреты разведения аквариумных рыб. Львов : Скиф, 2013. 384 с.