

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри гідробіології та іхтіології

_____ **Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА**
« ____ » _____ **2025р.**

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: « Проект штучної аквасистеми по вирощування та
розмноженню Листолазів (Phyllobates)»**

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр і назва)

Гарант освітньої програми
доц. к.с-г.н.

_____ **Меланія ХИЖНЯК**
(підпис)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

доц. к.б.н

_____ **Максим ХАЛТУРИЙН**
(підпис)

Виконав

_____ **Оксана КИРИЛЮК**
(підпис)

Київ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідробіології та іхтіології

Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА

« » _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

до виконання випускної бакалаврської роботи студента

Оксани КИРИЛЮК

Спеціальність _____ 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
(шифр і назва)

1. **Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:** «Проект штучної аквасистеми по вирощування та розмноженню Листолазів (*Phyllobates*)» затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» жовтня 2024 року № 1912 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: «01» травня 2025 року

2. **Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:** літературні джерела.

3. **Перелік питань, що потрібно розробити:**

4.1. Аналіз літератури по природно кліматичним умовам Південної Америки.

4.2. Підібрати найкраще поєднання флори та фауни для проектного біотопу;

4.3. Розробити схему та пояснення до створення проектного біотопу

5. Перелік графічного документів (за потреби):

6. **Дата видачі завдання** « 1 » листопада 2024 року

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

доц. к.б.н.

Максим ХАЛТУРИЙН

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Оксана КИРИЛЮК

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ.

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ	2
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДИНИ ЛИСТОЛАЗІВ (<i>PHYLLOBATES</i>)	9
1.1. Родина Листолазів.	9
1.2. Яд Листолазів.	10
1.3. Місце проживання Листолазів.	11
1.4. Чим харчуються Листолази?	13
1.5. Види Листолазів.	14
1.6. Розмноження Листолазів.	19
1.7. Тривалість життя Листолазів.	20
1.8. Цікаві факти про Листолазів.	21
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РІШЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АКВАСИСТЕМИ	27
2.1. Тримання листолазів в домашніх умовах.	27
2.2. Технічне оснащення	33
2.3. Рослини для фітодекорування експозиції	37
РОЗДІЛ 3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОЕКТУ	42
3.1. Виготовлення акватераріума та декорування його	42
3.2. Озеленення акватераріума	45
3.3. Харчування мешканців акватераріума	46
3.4. Догляд за акватераріума	49
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТВОРЕННЯ АКВАСИСТЕМИ	50
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58

Реферат

Дипломна магістерська робота на тему «Проект штучної аквасистеми по вирощування та розмноженню Листолазів (*Phyllobates*)» містить 45 сторінок друкованого тексту. Робота складається з 3 таблиць, та 21 рисунків. Список літератури містить 21 джерел.

Актуальність: За останні роки в Україні екзотична диковинка стала цікавою не лише для любителів екзотики, але й для багатьох звичайних людей. Екзотичні види змій, жаб, риб набувають зацікавленості як на спеціальних виставках та форумах, так і в звичайних публічних місцях. Тому є актуальним створення штучних аквасистем, які допомагають знайомити більшість людей з різними видами. Такі аквасистеми можна встановити вдома на заміну звичайному вже акваріуму з рибками.

Метою магістерської роботи є:

– Створення проекту штучної аквасистеми по вирощування та розмноженню Листолазів (*Phyllobates*).

Методи дослідження – загальноприйняті біологічні методи.

Завдання роботи:

– Розробити проект штучної аквасистеми.
– Розробити схему догляду та забезпечення життєдіяльністю даної системи

Об'єкт досліджень – штучна аквасистема

Предмет дослідження – розглянути проект штучної аквасистеми по вирощування та розмноженню Листолазів.

В результаті виконання магістерської роботи були проведенні необхідні розрахунки для технічного оснащення та штучної аквасистеми та підібрані найкращі представники Листолазів.

Ключові слова: аквасистема, жаба, фауна Південної Америки, листолази.

ВСТУП

Якби тваринам присуджувалися премії, жаби цілком могли б претендувати на перший приз за дивність.

Причому гідним кандидатом могла б бути не тільки крихітна кубінська жаба, величиною з ніготь мізинця, і не камерунская жаба Голіаф вагою в добрих шість кіло, чия лапка - мрія гурмана, і не деревна африканська жаба, здатна стрибати на п'ять метрів, і не літаюча жаба з Борнео, між лапками у якої натягнуті чуйні мембрани, і не «католицька» жаба з чорним хрестом на спині, і не волохата бразильская квакша, яка, впавши з сорокаметрової висоти, навіть не набиває собі при цьому шишку, і не «парадоксальна» жаба, пуголовок якої в чотири рази більше дорослого особня, - немає, на цьому конкурсі жодного, хто б представив б свій рід і просту жабу. З якої сторони ні візьми, одразу наштовхуєшся на дивність - з нашої, людської точки зору.

Сама велика відома жаба - ага (*Bufo marinus*), що мешкає в тропічній зоні Південної Америки і в Австралії. Маса примірника середнього розміру становить 450 р. У 1991 р., згідно проведеним вимірюванням, вага самця цього вигляду по кличці Принц, належного Хакену Форсбергу з Акерс-Стикебрука, Швеція, становила 2,65 кг, а довжина від кінчика пики до анального отвору в довгастому стані -53,9 див. «Сама велика жаба». «Жаба-голіаф (*Conraua goliath*), спіймана в квітні 1989 р. жителем Сиетла, шт. Вашингтон, США, Енді Кофманом в ріці Санага, Камерун, важила 3,66 кг. «Володар самого отруйної отрути» Древолаз жахливий занесений в Книгу рекордів Гіннеса, як володар самого отруйної в світі отрути, який в 20 раз сильніше за отруту інших отруйних жаб. Доросла жаба містить кількість отрути, достатню для загибелі 1500 чоловік. Отрута в тисячі разів сильніше ціанистий калію!

Ось так, піймаєш таку ось яскрасу красуню, не відаючи небезпеки і життя в момент повисне на волосинці. Вченим, які, дізнавшись про отруту і його застосування індіанцями в полюванні, що приїхав в Колумбію для вивчення отрути з метою його застосування в охороні здоров'я, доводилося

обезголовлювати своїх піддослідних, щоб хоч якось забезпечити себе. Характеристика отруйних бесхвостих земноводних великою кількістю отруйних залоз в шкірі відрізняються жаби та жерлянки. Шкіра цих амфібій сильно горбкувата, як часто говорять, «бородавчата». Звідси і виникло забобон, неначе від жаби можуть з'явитися на руках бородавки. Насправді отрута жаб дуже слаба, щоб надати яку-небудь дію на шкіру людини. Однак він сильно роздратовує слизові оболонки. У Центральній і Південній Америці живе сама велика жаба - ага, досягаюча 30 см довжини. Її отрута діє сильно. Так, відомі випадки, коли собаки, що схопили в рот жабу-агу, гинули. Індіанці Південної Америки використовують отруту шкіряних виділень жаби-аги для виготовлення отруєних стріл. Краснобрюхая жерлянка - невелика жаба, довжиною всього 4-6 див. Зверху вона забарвлена скромно, а черевце у неї яскраво-червоне, плямисте. Ця маленька жаба, злякавшись, виділяє отруйну піну. Якщо ця піна попадає у воду, де є інші земноводні або риби, ті швидко гинуть.

Однак всі наші отруйні земноводні не йдуть ні в яке порівняння з южноамериканськими жабами з сімейства короткоголових. Древолази і листолази - дрібні жаби, довжиною всього 2- 3 см, забарвлені в самі строкаті кольори, - мешкають в густих тропічних лісах Колумбії, Коста-Рики, Венесуели, північної Бразилії. Їх шкіряні виділення надзвичайно отруйні. Досить краплині цієї отрути попасти в ранку великій тварині - ягуару, тапіру, воно невдовзі гине від параліча. Корінні жителі - індіанці з незапам'ятних часів знають властивості отрут древолазов і листолазов. Вони збирають цих жаб, дотримуючи запобіжні засоби, не доторкаючись до них голіруч. Потім нагрівають жаб над пломенем багаття і збирають їх шкіряні виділення, щоб мастити ними наконечники стріл.

Отрута більшості наших бесхвостих амфібій абсолютно нешкідлива для людини. Однак, затіваючи досліди з отрутами, природа рідко зупиняється на півдороги. У багатьох тропічних жаб шкіряні залози виробляють так сильну отруту, що він небезпечний навіть для великих тварин і служить відмінним

засобом захисту від ворогів. Правда, на відміну від переважної більшості отруйних створень жаби не мають спеціальних пристосувань у вигляді зубів і колючок для введення отрути безпосередньо в кров свого ворога, а шкіра і навіть слизові оболонки є серйозною перешкодою для проникнення отрути в організм. Ось чому отрута повинна бути особливо сильною. До речі, не зміям, як прийнято думати, а саме амфібіям належить пальма першості в області створення найсильніших отрут. Чемпіоном потрібно визнати жительницю тропічних лісів Колумбії крихітну, розміром всього в 2 - 3 сантиметри, листову лягушка-укоки. Шкіряний слиз її настільки отруйний, що попадання її в кров може стояти людині життя. З шкіри коки індіанці приготують отруту для стріл. Індіанці чоко використовують і інший вигляд древолазов. Нанизавши жаб на лозину і підвісивши над багаттям, вони випаровують з них отруйні речовини, якими потім мажуть наконечники стріл. Однієї жаби досить для змазування отрутою 50 наконечників. Тварина, що Поранилася стрілою вмить гине. Недавно в Південній Америці вчені виявили велику жабу. Місцеві індіанці племен ноаномас і ембера здавна використали її отруту для виготовлення мисливських і бойових стріл. Жаба виявилася так отруйною, що їй привласнили ім'я «листолаз жахливий». Навіть 2 мікрограма її обчищених отрути здатні убити людину. Процес виготовлення отруєних стріл в цьому випадку надзвичайно простий: досить потерти кінчик стріли об шкіру жаби, а потім його добре просушити. Отрута стійка і зберігає свою силу протягом декількох років. Незважаючи на наявність страшної зброї, у жаб є ворог - невелика змія, яка ласує молодими листолазами.

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДИНИ ЛИСТОЛАЗІВ (*PHYLLOBATES*)

1.1. Родина листолазів

Листолази – це отруйна земноводна тварина, яке відноситься до підкласу безпанцирні, підряду *Neobatrachia*, ряд безхвості, родина древолази, рід листолазів (*Phylllobates*) (Рис.1).



Рис. 1 (*Phylllobates*)

Зовні листолаз схожий на жабу. У амфібії довгасте, щільне тіло довжиною від 2 до 5,5 см, плавно переходить в широку, плоску голову. Задні кінцівки розвинені сильніше передніх, а один з пальців особливо довгий.

Як у всіх амфібій, провідних наземний спосіб життя, у листолазів немає перетинки між пальцями, зате кінчики пальців розширені в своєрідні присоски, покриті зубчастим епітелієм і протоками численних слизових залоз, що виділяють клейкий секрет. Така будова кінцівок дозволяє тваринам з легкістю пересуватися по гілках і листю дерев.

Очі листолазів великі і яскраві, а радужина забарвлена в темно-коричневий або чорний колір.

Шкіра більшості листолазів гладка і дуже тонка, має яскравий застережний забарвлення найрізноманітніших колірних поєднань, який сигналізує хижакам, що перед ними отруйний об'єкт. Тому природних ворогів листолазів практично не мають: тварина, що вижила після спроби поласувати яскравою здобиччю, все життя буде обходити цих амфібій стороною.

1.2. Яд листолазів.

Шкірні залози листолазів виробляють унікальний за токсичністю смертельну отруту, батрахотоксин. Наприклад, концентрація речовини в тілі однієї особини листолазів жахливого становить близько 500 мкг. Природа освіти даної отрути в організмі амфібій досі до кінця не вивчена: є ймовірність того, що земноводні синтезують токсин самостійно або за допомогою бактерій-симбіонтів. За іншою, більш правдоподібною версією, отрута потрапляє в їх організм з певним видом жуків, якими амфібії харчуються, і, володіючи імунітетом до токсичної дії, накопичують отруту в колосальній кількості, а потім використовують його виключно в захисних цілях.

Батрахотоксин володіє сильним паралітичним і кардіотоксическим впливом. Проникаючи в кров через ранки, мікротріщини в шкірі або слизові оболонки, навіть незначна доза отрути викликає аритмію, параліч дихальної мускулатури і кінцівок, в результаті настає зупинка серця і смерть. Крихітну, але смертельно небезпечну амфібію категорично не рекомендується навіть брати в руки, тому що протиотрути від батрахотоксин поки не винайшли.

Листолази з'являються на світ неотруйними, а в неволі також втрачають свої смертоносні властивості, тому дуже популярні серед террариумистов-шанувальників екзотичних тварин.

1.3. Місце проживання листолазів.

Листолази – ендемічні види безхвостих амфібій, що мешкають виключно в Південній і Центральній Америці. Вони живуть в таких країнах, як Панама, Нікарагуа, Колумбія і Коста-Ріка (Рис.2).



Рис. 2 Панама, Нікарагуа, Колумбія і Коста-Ріка

Всі представники роду ведуть денний спосіб життя, а селитися краще в дощових тропічних і екваторіальних лісах, в безпосередній близькості від водойм. Більшу частину життя листолази проводять на землі або в нижніх ярусах дерев, вдень полюють, а вночі відпочивають під камінням, в прилого траві або в тріщинах кори дерев невисоко над землею.

Отруйні листолази – це територіальні тварини: кожен самець володіє особистим ділянкою, який пильно охороняє від посягань особин своєї статі. Поява конкурента змушує господаря території показувати свої войовничі наміри, що зазвичай обмежується довгою мелодійною треллю, що означає "бойовий клич" (Рис.3). Якщо це не допомагає, самці листолазів сідають один навпроти одного і годинами виспівують свої пісні, і тільки в крайньому випадку затівають поєдинки, дуже схожі на вільну боротьбу. Зате з гаремом з

3-10 особин жіночої статі самці уживаються чудово, а сутички між самками відбуваються вкрай рідко.



Рис. 3 листолаз охороняє свою територію

1.4. Чим харчуться листолази?

Листолази – дивно рухлива тварина з прискореним метаболізмом, і 3-4 дні голодування не тільки значно послаблюють відгодовану особина, а й призводять до її загибелі. Основу раціону листолазів складають різні дрібні комахи: мурахи, жуки, кліщі, цвіркуни, ногохвостки, мухи, дрібні павуки, мотиль, мокриці. Як і всі представники сімейства, листолазів відмінно реагують на рух і орієнтуються в просторі, тому спритно ловлять видобуток влучним "пострілом" довгого язика (Рис. 4) і їдять протягом дня часто і багато. Харчування пуголовків складається з різної рослинності, залишків органіки і нежиттєздатних яєць інших земноводних.



Рис. 4 «постріл» довгого язика

1.5. Види листолазів.

Рід листолазів включає всього 5 видів. Нижче наведено їх опис.

- Золотисто-смуговий листолаз (*Phyllobates aurotaenia*) (Рис. 5) отримав свою назву завдяки поздовжнім смужкам золотистого, оранжевого або зеленого кольору, які проходять по вугільно-чорній спині. На задніх ногах амфібії добре помітні цяточки синього, зеленого, рудого або золотого відтінку. Поверхня черевця чорна з блакитними або зеленими цятками. Шкіра на спинці має злегка зернисту поверхню, на черевці і лапках шкіра гладенька. Перший палець на лапках довше другого. Пальцеві диски мають середню ширину. Зуби маленькі і знаходяться на верхньощелепних і межчелюстних кістках. Розмір дорослих самців не перевищує 3,2 см, самки листолазів трохи крупніше і виростають до 3,5 см. Виділяють 2 різновиди

цих амфібій – перші більш дрібні з вузькими смужками, інші більші з більш широкими смужками на спині. Золотістополосіє листолазів живуть виключно в Колумбії, а селитися воліють як в тропічних лісах, розташованих в низинних районах, так і в лісових схилах на захід від Східних Кордильєр, на висоті не більше 1 км. Охоронний статус – близький до уразливого положенню.



Рис. 5 Золотисто-смуговий листолаз (*Phyllobates aurotaenia*)

- двоколірний листолаз (*Phyllobates bicolor*) (Рис. 6) Вважається одним з найбільших не тільки в роду, але і в сімействі: самки виростають в довжину до 5-5,5 см (за іншими даними 3,6-4,3 см), самці досягають довжини близько 4,5-5 см (за іншими даними 3,2-4 см). Гладка шкіра отруйного листолазів пофарбована в жовтий або помаранчевий колір, а кінцівки (передпліччя і гомілки) можуть мати чорний або синюватий відтінок. Іноді на них знаходяться плями жовтого або блакитного кольору. Черевце може бути чорним або ж мати золотисто-помаранчевий або зелено-блакитний відтінок. На горлі іноді розташоване темна пляма. Маленькі зуби листолазів ростуть на верхньощелепних і межчелюстних кістках. Перший палець довший другого, а на кінчиках пальців знаходяться розширені диски. Одна особина двоколірного листолазів містить близько 150 мкг отрути, поступаючись по токсичності тільки найближчого родича – листолаз жахливий. Така кількість отрути цілком здатне вбити дорослу людину. В основному, це поодинокі тварини, хоча зрідка можна зустріти цілу групу двоколірних листолазів. Також вони збираються в групи під час сезону дощів, який є для них сезоном

спарювання. Ареал проживання виду проходить по вологим тропічним лісам на північному заході Південної Америки, переважно в західних областях Колумбії. Охоронний статус – близький до уразливого положенню.



Рис. 6 двоколірний листолаз (*Phyllobates bicolor*)

- смугастий листолаз (*Phyllobates vittatus*) (Рис. 7) – самий химерно пофарбований представник роду: поверхню спини, голова і кінцівки тварин зазвичай чорні, а у окремих особин уздовж хребта проходить переривчаста смужка жовтого кольору. Шкіра на спинці, черевці і вентральної поверхні стегон горбиста. На верхньощелепних і межчелюстних кістках ростуть маленькі зубки. По обидва боки морди, від чола до самої основи стегна тягнеться широка яскрава смужка червонувато-оранжевого, золотистого або апельсинового кольору. Від очі, уздовж губи і до плеча проходить біла смуга. Зовнішня частина лапок покрита густою сіткою синьо-зелених цяток, а вентральна поверхня кінцівок прикрашена мармуровим візерунком, утвореним білими або дуже світлими синювато-зеленими плямами. З боків смугастого листолазів проходить біла або світла синьо-зелена смуга. Перший палець на лапках довше другого. Ці красиві листолазів – одні із самих дрібних в роду: самки виростають в довжину до 3,1 см, самці ще менше, їх величина не перевищує 2,6 см. Смугасті листолазів мешкають в лісах на південному заході Коста-Ріки, в районі затоки Гольфо-Дульсе, на висоті від 20 до 550 м над рівнем моря. До речі, даний вид листолазів відноситься до вимираючих.



Рис. 7 смугастий листолаз (*Phyllobates vittatus*)

- чарівний листолаз (Лат. *Phyllobates lugubris*) (Рис 8). Серед усіх представників роду ці листолазів найменші і найменш отруйні: одна доросла особина виробляє лише 0,8 мкг отрути, що, ймовірно, і послужило причиною такого оригінального назви. Довжина тільця дорослих самок листолазів становить всього 2,4 см, розмір самців ледь досягає 2,1 см. Перший палець амфібій довше другого, а у самців на внутрішній поверхні великого пальця утворюються шлюбні мозолі темного кольору. Голова листолазів ширше грудної клітини, а передпліччя самців зазвичай більш розвинені. Нижня частина лап і черевце покриті гладкою шкірою, а спина і верхні частини рук відрізняються зернистою структурою. На загальному чорному тлі добре помітні яскраві смужки, що проходять по боках тулуба, їх колір може бути жовтуватим, насичено помаранчевим, бірюзовим або золотистим. Кінцівки чарівного листолазів прикрашені вертикальними смужками з вираженою в тій чи іншій мірі мармуровість. Від самого кінця морди земноводного починається тонка смужка бірюзового або білого кольору, яка піднімається і проходить між очима і верхньою губою. Чарівний листолазів живе в Панамі, Нікарагуа і Коста-Ріці, зустрічається в низинних лісових масивах біля річок і

сільськогосподарських угідь, не вище 650 м над рівнем моря. Охоронний статус – викликає найменші побоювання.



Рис. 8 чарівний листолаз (*Phyllobates lugubris*)

- листолаз жахливий (*Phyllobates terribilis*) (Рис. 9) – це сама отруйна амфібія з роду листолазів. Доросла тварина виробляє близько 500 мкг смертельної отрути, хоча розміри має досить скромні: самки і самці виростають в довжину до 4,7 см і 4,5 см відповідно. Молоді особини відрізняються світло-жовтим забарвленням, їх боки чорні, а по спині проходить темна смуга. У міру росту тварини темні тони пропадають, і амфібія набуває дуже яскравий, жовто-оранжевий забарвлення з глянцевою блиском. Область поширення жахливого листолазів обмежена невеликим районом на південно-заході Колумбії, де амфібії мешкають в нижніх ярусах вологих тропічних лісів. Листолаз жахливий є вимираючим видом і внесений до Міжнародної Червоної книги.



Рис. 9 листолаз жахливий (*Phylllobates terribilis*)

1.6. Розмноження листолазів.

Статева зрілість цих земноводних настає після досягнення певного віку. Наприклад, самці жахливого листолазів стають статевозрілими при досягненні довжини в 3,7 см, самки – коли виростають до 4-4,1 см. Шлюбний період листолазів доводиться на сезон дощів: саме тоді готові до розмноження амфібії збираються великими групами.

Самець листолазів забирається на самку і запліднює відкладену нею ікру, причому відкладання відбувається не в водоймі, а у вологому субстраті на суші. Іноді для цих цілей використовуються широкі і довгі листя бромелій. Ікринок буває небагато, від 15 до 30 екз, а ось батьківське поведження демонструє тільки батько, який невідступно чергує біля майбутнього потомства, змочує кладку водою і час від часу перемішує задніми кінцівками.

Через деякий час на світ з'являються пуголовки (Рис. 10), самець збирає їх собі на спину за допомогою клейкої слизу і відправляється до водойми. Така подорож може займати кілька днів, під час якого виводок

харчується залишками яєчного жовтка. Опинившись у воді, листолазів пуголки швидко розсіюються, адже, незважаючи на велику кількість кормів, вони дуже схильні до канібалізму. Перетворення пуголки в амфібію триває близько 14-18 днів, після чого молодь виходить з води і починає вести властивий виду наземний або деревний спосіб життя.



Рис. 10. Пуголки листолазів

1.7. Тривалість життя листолазів

Тривалість життя листолазів може значно відрізнятись залежно від виду, але в середньому вони живуть близько 10 років. Деякі види, такі як листолаз жахливий, можуть жити до 20 років, а інші, наприклад, *Cyclorana alboguttata*, можуть впадати в сплячку на 9-10 місяців на рік під час сухого сезону.

1.8. Цікаві факти про листолазів.

З давніх-давен аборигени Колумбії використовували отруту листолазів, проводячи наконечниками стріл по спині амфібії і отримуючи таким чином потужне смертоносну зброю.

Нещодавно вчені виявили аналогічний батрахотоксин отрута у дроздових мухоловок, що мешкають в Новій Гвінеї. Вчені припускають, що

ці птахи отримують отрута з тими ж жуками, що і листолазів, і також виробили до його впливу імунітет.

Вирубка лісів і осушення природних біотопів листолазів привели до різкого скорочення чисельності популяції, і сьогодні ці незвичайні амфібії відносяться до вимираючих видів.

РОЗДІЛ 2.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РІШЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АКВАСИСТЕМИ

2.1. Утримання листолазів в домашніх умовах.

Завдяки яскравому забарвленню, денного способу життя і надзвичайної активності листолазів нерідко заводять в якості екзотичних домашніх тварин. Основні умови утримання: відповідна температура, освітлення, вологість повітря, відповідний ґрунт і правильний раціон.

Тераріум для листолазів

Для утримання будинку 2-3 пар амфібій знадобиться просторий аква-тераріум обсягом не менше 70x50x60 см (Рис. 11). Щоб не пошкодити ніжну шкіру тварин, в якості ґрунту можна використовувати гравій або пісок. Оптимальним варіантом стане суміш перепрілої листової, хвойної землі і сфагнуму, в співвідношенні 2: 1: 2. Невелику ділянку підстилки можна покрити мохом або лишайником і обов'язково посадити ґрунтові та епіфітні рослини. З епіфітних варто віддати перевагу близьким для тварин бромелієвим, з гладкими листям, які будуть накопичувати вологу і служити тваринам поїлки, ванною і інкубатором.

Температура, освітлення та вологість.

Температуру в житло амфібій підтримують на рівні +27 градусів вдень і не менше +23 вночі. Основним джерелом тепла виступатимуть спеціальні тераріумів обігрівачі, закопані в ґрунт, а вдень тваринам необхідно забезпечити висвітлення з ламп розжарювання, потужністю не більше 40 Вт, і ультрафіолетових ламп для амфібій. Вологість на рівні 85-95% підтримують за допомогою регулярного обприскування.



Рис. 11 Приклад акватераріума для листолазів.

Годування листолазів.

Для нормальної життєдіяльності листолазів необхідно часте і рясне харчування, тому годувати амфібій доведеться щодня, вранці і ввечері. Листолазів із задоволенням їдять цвіркунів, ногохвосток, дрозоділ, мух, павуків, мотиля, мокриць та трубочників. Крім регулярних годувань в житло листолазів завжди має бути присутня їжа.

2.2. Технічне оснащення

Тут ми поговоримо про технічний аспект. По суті, в аква-тераріумі не потрібно обладнання, яке просто необхідно мати в акваріумі. Не потрібні фільтри, грілки, системи CO₂ і т.д. Однак, непогано виглядає в аква-тераріумі водоспад. Водоспад пластиковий з помпою Repti Flo 200 малий. Умільці його роблять з акваріумних помп. А деякі купують готові, благо в

магазинах всього вдосталь. Дуже ефектно в акватераріумі виглядає туман Генератор туману (рис 12). [8]



Рис. 12 ефект туману

Багато хто використовує дощовики Флейта (дощик, дощувалки) в тераріумах, її плюси і мінуси? (по суті помпа подає воду на розпилювач, який бризкає дрібними краплями, створюючи імітацію дощу). Багато хто використовує ті чи інші світлові ефекти (світлодіодні стрічки, спеціальні підсвічування і т.д) Зовнішній фон з ДВП з підсвічуванням. Про в нашому проєкті не є основним повністю відтворити всі умови дощового лісу. А лише відтворення «живої» її частини. Оскільки такий проєкт найдешевший.

Освітлення в акватераріум. Прийнято, що для аква-тераріума освітлення має становити приблизно 0,5вт/літр. Висвітлювати краще люмінесцентними лампами. Проте якщо температура влітку піднімається вище 35 градусів, то світло краще довести до 1 Вт на літр, разом з посиленою підгодівлею це дозволить уникнути хлорозу, викликаного прискоренням обмінних процесів в тканинах рослини. Тривалість освітлення повинна бути в межах 10 - 12 годин на добу. Іноді, якщо потрібно домогтися цвітіння рослин для літнього світлового дня (мова йде про рослини з субтропіків і помірних широт, які звикли до довгого світлового дня в період літньої вегетації), потрібно збільшити час роботи ламп до 14 - 16 годин на добу.

Підбір освітлення для аква-тераріум. Спектр акваріумних ламп – фотодобірка. Однак, скільки людей - стільки й думок, та й до того ж, все залежить від того, які рослини будуть рости в акватераріум. До того ж, вибір

потужності ламп повинен залежати і від рівня води в аква-тераріум (дехто заливає лише ґрунт і коріння водою, дехто заливає водою на половину обсягу тераріума). Різні фіто лампи, призначені для аква-тераріум, також не будуть зайвими. Тільки правильний підхід до висвітлення дасть вам необхідний вид і здорові рослини!

Ґрунт. Ґрунт знову ж, як і світло залежить від рослин і мешканців акватераріум. Але в загальному і цілому, вимоги до ґрунту такі ж, як і в акваіумі. А тому, він повинен містити живильні речовини, необхідні рослинам. І, в той же час, не підвищувати жорсткість води.

Вода. Без води в акватераріумі ніяк. Вода є одночасно зволожувачем, місцем існування для жителів акватераріума. Вода повинна бути очищена (осмос установкою), інакше сольові відкладення на склі і листках рослин будуть псувати вид. Якщо в акватераріумі все ж присутні підводні рослини, то в воду необхідно додавати добрива для рослин. Знову ж все залежить від рослин, які будуть в акватераріумі.

Задній фон. Задній фон в акватераріумі можна зробити з пінопласту, тобто рельєфний. Можна пофарбувати в потрібний колір і покрити епоксидним лаком. Варіантів безліч (рис 13), все залежить від вашої фантазії. Головне, щоб цей фон не виділяв отруйних речовин, здатних нашкодити флорі і фауні.



Рис. 13. Приклад заднього фону

Трохи про неприємності. Знову необхідно зосередити увагу на:

Головна еприемність - це звичайно ж цвіль. Цвіль може виникати з кількох причин:

1. Низький рівень води. Якщо рівень води в акватераріумі на рівні ґрунту, або трохи більше, то цвіль вам гарантована. У цьому випадку просто додайте води, буквально на пару сантиметрів.

2. Невеликий рівень води + голі ділянки ґрунту між рослинами. Просто досади рослини. Непогано розростається щитolistник, покриваючи собою ґрунт і не даючи цвілі і грибків розвиватися.

3. Недостатня вентиляція, або ж її відсутність. Справа в тому, що цвіль виникає насамперед при застої вологого повітря. Обладняйте палюдаріум хорошою вентиляцією, і цвіль піде.




2.3. Рослини для фітодекорування експозиції




Рослини підбирались, разом з фахівцями ботанічного саду, для того щоб, всі рослини відповідали, певних біогеографічним зонам, не були занесені до червоних книг та не нашкодили мешканцям. Нижче приведений перелік рослин які найкраще підходять для наших цілей табл. 1:




табл. 1

Фітооформлення експозиції

	Назва	Фото
	<i>Billbergia</i>	

	<p><i>Bromelia</i></p>	
	<p><i>Gymnocarpium dryopteris</i></p>	
	<p><i>Bryum schleicheri</i></p>	

	<p><i>Hibiscus</i></p>	
	<p><i>Орхидея Vanda</i></p>	
	<p><i>Vallisneria spiralis L.</i></p>	

	<p><i>Dionaea muscipula</i></p>	
	<p><i>Palustriella commutata</i></p>	
	<p><i>Vriesea</i></p>	

	<i>Nephrolepis</i>	
--	--------------------	--

Безпосередньо, розписувати кожен з видів рослин, ми не будемо, оскільки вони подібні за умовами існування і не конфліктують між собою.

РОЗДІЛ 3.
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА
ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОЕКТУ

3.1. Виготвлення акватеріума та декорування його

Для нашого проекту найкраще підійшов акватераріум (горизонтальний тераріум) 70 * 50 * 60 см Д*Ш*В з кришкою в якій вбудовано світлові елементи. Передня вентиляція і задня, отримаємо діагональний прогін повітря. Кришка під 2 T5 8W лампи 4000K LED і 2 енергосберігалки LED+UE (рис 14,15). Способи створення таких аквасистем подібні до умов створення акватераріума тому на них ми зосереджуватись не будемо.



Рис. 14. Акватераріум: загальний вигляд та кришка з вбудованим
світлом



Рис. 15. Житловий відсік відокремлений покривним склом

З пластика виготовлюється фальшдно і зі скла буртик на якому воно тримається. Під фальшдно покладеться деталь з ПВХ труби у кількості 8 шт що б фальшдно не просіло і вода протікала (рис 16). Під фальшдно був закинутий акваріумний нагрівач і шланг для зовнішнього каністровий фільтра GBL e902.



Рис. 16. Частини дна

У верхній лівій частині прорізаний технічне вікно через яке виводяться шланги зовнішнього каністровий фільтра і провід від нагрівача. Провід й шланги закриті черговим шматком пластика.

Основний декор виготовляється з монтажною піною. Монтажну піну варто "укладати" маленькими ковбасками і чекати поки повністю засохне,

інакше такі шари закривають доступ кисню і вологості до попередніх і нижні невисихають. Радісне здивування відчуваєш через тиждень, коли зрізати зайві шари піни і раптово на пальці бризкає не застигла жахливо липка рідина (рис 17).

Водоспад фарбується замазкою для плитки і басейнів з доповненням не токсичні акрилових фарб. Після того як піна висухла і обрізана. Просіяну і висушену стружку кокоса від Echo-Terra приклеєна до декору силіконом. (рис 18). У фальш дні обов'язково потрібно просвердити дренажні отвори. Додаємо декоративні ліани та субстрат у вигляді листя мангру та магнолії (рис 19).



Рис 17. Права частина, майбутньої платформа



Рис 18. Різні етапи створення фону



Рис. 19. Декор закінчений.

3.2. Озеленення акватераріума

Для даного проекту найкраще підійшли неорегелії та різні види орхідей. Кількість рослин необхідно підбирати безпосередньо «на місці». Проте рекомендується проводити досадження рослин ще через певний проміжок часу. В нашому випадку загальна кількість орхідей склала 11 екз, а неорегелій 5 екз. Мхи закладались в різний проміжок часу і їх кількість склала 10 комплектів. (рис. 20,21)

Субстрат покритий листям магнолії що найкраще имитує природні великі листки Південних та Центральних Американських видів



Рис. 20 Загальний вигляд



Рис. 21. Через кілька тижнів додав орхідеї на бічні стінки і задній план

3.3. Харчування мешканців акватеріума

Харчуються *Phyllobates vittatus* в штучних умовах безкрилою формою дрозофіли, що необхідно тримати при температурі 20-24°C, оскільки - спеку в + 30°C можуть не пренести та загинути, досить не дешево задоволення. Дрозофілу розміщують в паратераіумі разом з культурою в якій вона інкубувалась, кожного разу перед закладанням нової стару обов'язково видаляють, для запобігання розвитку плісняви та грибків. Закладання разом з культурою дозволяє поступовий вихід дорослих особин з культури і тим самим більш жвавий інтерес тінкеусів в цей період. Спосіб культивування описаний нижче.

Дрозофіл розводять в скляній банці, яку зверху закривають марлею, а на дно кладуть корм: шматки бананів, груш, яблук; солодкі, зварені на воді перлові, пшоняна, рисова каші; варені сухофрукти. Оптимальна температура розведення: 20 - 24 градуси.

У банку, на деякій відстані від дна, на гнучкому розрізає матеріалі (матеріал розрізають для можливості проходження через горловину банки), підійде оргскло, у вигляді обруча, натягують марлю. Корм буде «просочуватися» через марлю і з часом стане рідким, завдяки чому в ньому будуть «потопати» личинки. Дуже поживні личинки виходять, якщо годувати мух тертою морквою. При цьому личинки набувають помаранчеве забарвлення. Існують і рецепти для отримання особливо поживних мушок:

- Пекарські дріжджі - 60 гр., Родзинки -40 гр. (Або патока - 50 мл.), Манна крупа - 38 гр., Агар-агар - 10-12 гр., Вода - 1 літр; суміш розмішують, кип'ятять протягом 1,5 годин, охолоджують до 60 градусів і додають 0,8 мл. проліонової кислоти, після чого розливають в блюдця або іншу плоску посуд. Потім суміш застигає, її слід окропити з пульверизатора суспензією дріжджів і покласти в банку для розведення мух.

- Дріжджі - 30 гр., Манна крупа - 110 гр., Цукор - 30 гр., Агар-агар - 10 гр., Вода - 1 літр. Манну крупу можна замінити на пшеничне борошно, цукор - на буряковий сік або патоку. Агар-агар замінюють на попередньо

вимочений протягом 1 години в воді желатин - 10 грам. Суміш розмішують і доводять до кипіння, потім охолоджують до 60 градусів і додають в неї нілагін (або мономіцин) - 5 мл. або 100 мл. спиртового розчину метілгідроксиду. Потім суміш заливають в блюдця або інші плоскі ємності, шаром в 2 см., Охолоджують до стану гелю, обприскують суспензією дріжджів і кладуть в банку до дрозофілам. На суміші такого приготування можна виростити 2-3 покоління комах.

Якщо немає необхідності в отриманні личинок, яйця мух збирають і зберігають в холодильнику. Для подальшого розведення досить поставити банку з яйцями в тепле місце.[13,19]

3.4. Догляд за акватераріумом

У кожному конкретному випадку необхідна рослинам і мешканцям акватераріума турбота відрізняється. До базових компонентів догляду за акватераріумом відносяться:

- підтримання вологості (без установки автоматичних систем - обприскування до 3-х разів на день);
- виключення поширення грибків і плісняви (використання дистильованої води, ізоляція рослин і їх дезінфекція при найменших ознаках ураження);
- своєчасне видалення сухих і пошкоджених частин рослин;
- чистка скла;
- заміна води (20% обсягу з частотою 1 раз в 2 тижні);
- підгодівлі (графік підбирають відповідно до вимог конкретних рослин).

РОЗДІЛ 4.
ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТВОРЕННЯ БІОТОПНОЇ
АКВАСИСТЕМИ

Оскільки даний проект не є економічно вигідним, так як його можна представляти лише в сукупності декількох десятків таких біотопів (виставки, зоопарки) чи в поєднанні з іншими експонатами (музеї). Тому доцільно буде представити перелік необхідних елементів (кошторис) для створення даного біотопу (табл. 2), та необхідні витрати на його утримання (табл. 3). Дані цифри розраховані на квітень 2025 року.

Табл. 2

Витрати на створення біотопу Вологих Лісів Південної Америки

№	Найменування	кіль-ть	ціна грн.	сума грн
1	Палюдаріум з фальш дном	1	18 000,00	18 000,00
2	Декорування кришки під дерево	1	-	2 000,00
3	Кришка з вбудованим світлом	1	-	4 000,00
4	Лампи, компл.	1	4 00,00	4 000,00
5	Зовнішній фільтр GBL e902	1	7 000,00	7 000,00
6	Обігрівач	1	750,00	750,00
7	Коряга S	2	450,00	900,00
8	Коряга L	1	850,00	850,00
9	Листя мангру та нагнолії	5л	240,00	1 200,00
10	Таймер Vi-Fi	1	400,00	400,00
11	Рослини орхідеї	11	500	5 500,00
12	Рослини мхи	10	85	850,00
13	Рослини неоргелії	5	250	1 000,00
14	Тварини <i>Phyllobates vittatus</i>	5	2 500	12 500,00
15	Кормова культура	1	100	100,00
16	Матеріали для оформлення, компл.	1	1 000,00	1 000,00

17	Оформлення		5 000,00	5 000,00
18	Вантажники	2	300,00	600,00
19	Доставка		1 000,00	1 000,00
	Загальна сума:			66 650,00

Табл.. 3

**Витрати на утримання біотопу Вологих Лісів Південної Америки
на місяць**

№	Наіменування	кіль-ть	ціна грн.	сумма грн
1	Електро енергія	100 Kw	4,32 Kw	432,00
2	Вода та водовідведення (дистильованої)	100 л	2,50 л	250,00
3	Продукти для культивування дрозофіл, компл	1	-	100,00
4	Біологічно безпечні добрива для рослин	1	300,00	300,00
5	Послуги за доглядом, комп (60-80 годин)	1	2 500,00	2 500,00
	Загальна сума:			3582,00

Таким чином при поєднанні всіх затрат по виставці в сукупності можна буде вирахувати: амортизацію, витрати на комунальні послуги, витрати на оплату праці, страхування, поточні витрати з внесенням додаткових 25% надбавки до даної суми на випадок непередбачених витрат, суму в еквіваленті від 5-10% на оновлення експозицій та інших витрат. І виходячи з ціни квитка та орієнтовного відвідування вираховується прибуток та економічна ефективність.

ВИСНОВКИ

1. Палюдариум (лат. Palus - болото) - прозорий резервуар з штучно створеної напівводних місцем існування для утримання водних, в тому числі болотних і прибережних рослин, значно піднімаються над поверхнею води, а також тварин. Палюдариум може одночасно мати ознаки акваріума і тераріуму.

2. Схема догляду у кожному конкретному випадку різна за рахунок різного розташування та кількості рослин і мешканців палюдариума. Проте головним ворогом неякісного догляду є пліснява та гребки.

3. Оскільки даний проект не є економічно вигідним, так як його можна представляти лише в сукупності декількох десятків таких біотопів (виставки, зоопарки) чи в поєднанні з іншими експонатами (музеї). Тому доцільно буде представити перелік необхідних елементів для створення даного біотопу, та необхідні затрати на його утримання.

Список літератури

1. Bolívar, W., Lötters, S. (2004): *Phyllobates terribilis*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <http://www.iucnredlist.org/details/biblio/55264/0> . Sept. 15 2012
2. Castro, F. (2004): *Rana venenosa dorada - Phyllobates terribilis*. In: Libro rojo de los anfibios de Colombia, pp. 178–182. Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D., & Amézquita, A., Eds., Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
3. Grant, T., Frost, D.R., Caldwell, J.P., Gagliardo, R., Haddad, C.F.B., Kok, P.J.R., Means, D.B., Noonan, B.P., Schargel, W.E., & Wheeler, W.C. (2006): Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 299: 1-262.
4. Lötters, S., Castro, F., Köhler, J., & Richter, R. (1997): Notes on the distribution and color variation of poison frogs of the genus *Phyllobates* from western Colombia (Anura: Dendrobatidae). *Rev. Fr. Aquariol.* 24: 55–58.
5. Meyer, C.P., Geller, J.B., & Paulay, G. (2005): Fine scale endemism on coral reefs: archipelagic differentiation in turbinid gastropods. *Evolution.* 59: 113–125.
6. Myers, C.W., Daly, J., & Malkin, B. (1978): A dangerously toxic new frog (*Phyllobates*) used by Emberá Indians of western Colombia, with discussion of blowgun fabrication and dart poisoning. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 161: 311-366.
7. Ronquist, F., & Huelsenbeck, J.P. (2003): MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics.* 19: 1572–1574.
8. Stamatakis, A. (2006): RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics.* 22: 2688–2690.

9. A. Widmer, S. Lötters und K.-H. Jungfer: A molecular phylogenetic analysis of the neotropical dart-poison frog genus *Phyllobates* (Amphibia: Dendrobatidae). *Die Naturwissenschaften*, 87, S. 559—562, Berlin 2000

10. John William Daly et Bernhard Witkop, *Chemistry and pharmacology of frog venoms* (dans *Venomous animals and their venoms*), vol. II, New York, Academic Press, 1971

11. Интернет джерела: <http://www.dendroboard.com/forum>

12. Интернет джерела: <http://exofrogs.com.ua>

13. Интернет джерела: <http://exofrogs.com.ua/dir>

14. Интернет джерела: <http://exofrogs.com.ua/publ/0-2>

15. Интернет джерела: <http://www.saurian.net/home.php>

16. Интернет джерела: <http://www.dendroworks.co.uk>

17. Интернет джерела: <http://dendroworld.co.uk/forum/index.php>

18. Интернет джерела: <http://www.gifkikkerportaal.n>

19. Интернет джерела:

<http://www.gifkikkerportaal.nl/Fotos/Terra...79/Default.aspx>

20. Интернет джерела: <http://www.dendrobates.org/news.html>

21. Интернет джерела: <http://www.dendrobase.de>

22. Интернет джерела: <http://www.ranitomeya.com>

23. Интернет джерела:

<http://home.wanadoo.nl/vakroon/terracom/main.htm>