

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

УДК 639.3313:574.5(477.42)

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету тваринництва та  
водних біоресурсів**

\_\_\_\_\_ **Руслан КОНОНЕНКО**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024 р.**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
**Завідувач кафедри гідробіології та  
іхтіології**

\_\_\_\_\_ **Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024р.**

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «Хронологічний розвиток ребристого тритона в штучних умовах»**

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

**Керівники магістерської роботи**

К. С.-Г. Н., ст.викладач  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Антон КЛИМКОВЕЦЬКИЙ  
(ПІБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Володимир ПОЛІЩУК  
(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**гідробіології та іхтіології**  
**Рудик-Леуська Н.Я., к.б.н., доцент**  
“ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**

**на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту**

Поліщука Володимира Ігоровича

Спеціальність 207 - «Водні біоресурси та аквакультура»

Тема магістерської роботи: «Хронологічний розвиток ребристого тритона в штучних умовах»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «31» жовтня 2023 р. № 1975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Хронологічний розвиток ребристого тритона в штучних умовах

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. провести аналіз та виміри іспанського тритона в штучних умовах;
2. Підібрати ділянки по вирощування та розвитку іспанського тритона.

Дата видачі завдання “ ” \_\_\_\_\_ **2023** р.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

К. С.-Г. Н., ст. викладач \_\_\_\_\_ Климковецький А.А.  
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Поліщук В.І.  
(підпис) (ПІБ)

## ЗМІСТ

Завдання на виконання випускної роботи	1
Реферат	3
Вступ	4
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА PLEURODELES WALTL (літературний огляд)	
1.1 Систематика виду іспанського тритона	5
1.2 Ареал походження іспанського тритона	6
1.3 Загальна характеристика іспанського тритона Pleurodeles waltl	7
1.4 Хронологія розвитку іспанського тритона	10
1.5 Захворювання іспанських тритонів	12
Розділ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА В ШТУЧНИХ УМОВАХ	
2.1. Вимоги щодо утримання іспанського тритона в штучних умовах	14
2.2. Умови та методика досліджень іспанського тритона в штучних умовах	18
2.3. Біологічні характеристики репродукції іспанського тритона	19
2.4 Харчування іспанського тритона	22
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1 Оформлення акваріуму	26
3.2 Підбір обладнання	28
3.3 Дослідження гідрохімічних показників води	30
3.4 Морфометричні дослідження на різних етапах постембріонального розвитку	33
Розділ 4. Економічна частина	38
Розділ 5. Охорона праці	41
Висновки	45
Список використаної літератури	46

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційної роботи на тему «Хронологічний розвиток ребристого тритона в штучних умовах» викладена на сторінках містить 6 таблиць та 21 фото. Список використаних літературних джерел становить 31 найменування.

### **Мета магістерської роботи:**

- дослідження хронологічних процесів розвитку іспанських тритонів в штучних умовах.

### **Об'єкт досліджень магістерської роботи:**

- іспанський тритон *Pleurodeles*.

### **Методи дослідження бакалаврської роботи:**

- загальноприйняті біологічні методи.

### **Завдання магістерської роботи:**

- огляд та аналіз літературних даних за темою магістерської кваліфікаційної роботи;
- характеристика матеріалів та методів досліджень;
- хронологічне спостереження за об'єктом дослідження;
- проведення аналізу отриманих даних;
- формування висновків.

У результаті виконання магістерської роботи були проведені необхідні розрахунки для технічного оснащення та відтворення іспанських тритонів та зроблені висновки щодо хронологічних процесів розвитку іспанських тритонів в штучних умовах.

## ВСТУП

Для збереження водного тваринного світу важливе значення має розмноження тварин у штучних умовах. Саме це забезпечує тривале збереження генофонду.

Акваріумістика - рід занять, який полягає в моделюванні екосистеми в замкнутому штучному водоймищі. В перекладі з німецької на українську мову «Aquarium» — «аквараум» означає «аква» — вода, «раум» — приміщення.

Наразі акваріуми стали невід'ємною частиною інтер'єру не лише в квартирах, а й в офісах, ресторанах, лікарнях та навчальних закладах.

В загальному комплексі екологічних проблем акваріумістика займає своє скромне, але не мало важливе місце.

Акваріум зближує людину з живою природою, надає можливість пізнання багатьох закономірностей в природі, формує в людині повагу, любов та бережливе відношення до всього живого.

Любителі водяних тварин в усьому світі утримують не лише рибок і ракоподібних. Досить широкого розповсюдження набули і земноводні, незвичні тварини, до яких можна віднести і тритонів. Саме ці земноводні і являються мешканцями акваріумів багатьох любителів водяних тварин. Велику зацікавленість щодо утримання екзотичних тварин в штучних умовах викликав екзотичний і цікавий вихованець Іспанський тритон.

Робота присвячена дослідженню особливостей утримання та розмноження в штучних умовах Іспанського тритона *Pleurodeles* – привабливої амфібії родом із Піренейського півострова.

**РОЗДІЛ І**  
**ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА**  
**PLEURODELES WALTL**

**1.1 СИСТЕМАТИКА ВИДУ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА**

Іспанський тритон - це вид тритонів з роду малих тритонів, що належить до сімейства справжніх саламандр, ряду- хвостатих земноводних, класу- земноводні, типу хордові.

*Pleurodeles waltl* - це вид земноводних, який належить до родини саламандрових та роду іспанських тритонів.

Цей вид є ендеміком Піренеїв, переважно зустрічається в Португалії, Іспанії та Марокко, а іноді - в Алжирі та Тунісі. Іспанський тритон занесений до національного Червоного списку амфібій як уразливий вид.

Розробка та впровадження ефективних стратегій збереження для рідкісних видів ускладнена через брак знань про їхню екологію та біологію. Поєднання наукових досліджень з експертними думками може допомогти вирішити цю проблему.

Недостатнє висвітлення інформації в літературних джерелах про постембріональний розвиток цього виду ставить питання про необхідність подальших досліджень.

Тритони мають значну історію, як експериментальні організми у різних наукових галузях, таких як біологія розвитку та регенерації, що робить їх вирощування в умовах штучного утримання важливим з науково-виробничої точки зору.

## 1.2 АРЕАЛ ПОХОДЖЕННЯ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА.

Ареал Іспанського тритона обмежений західною частиною Піренейського півострова. Вид зустрічається на всій території Португалії і західній Іспанії. В іспанії цей вид зустрічається в таких регіонах як Галісія, Астурія, Саламанка, Толедо, Андалусія. Східна частина ареалу, це провінція Кордова в Андалусії.

В Португалії ареал іспанського тритона переважно співпадає з ареалом звичайної саламандри: в місцях, де звичайна саламандра відсутня, популяції іспанського тритона також не спостерігається. Цей вид мешкає на висотах від 100 до 800 метрів над рівнем моря, а вище 1200 метрів трапляється вкрай рідко.

Іспанські тритони можуть жити в різноманітних умовах: на сухих, гірських або піщаних ґрунтах (евкаліптові, соснові або дубові ліси) та у вологих місцях (болота, канали, ставки, озера, річки). Вони є стійкими до варіацій кислотності води і можуть мешкати у водоймах з рН від 4 до 9.

Відомо про 10 видів тритонів, що поширені в Європі та частинах Азії. Найбільш розповсюджений — звичайний (або іспанський, ребристий) тритон, ареал якого охоплює територію від Англії та центральної Франції, на сході проходячи через більшу частину Скандинавії (окрім північних регіонів), країни Балтії, Білорусь, Україну та доходячи до Уралу.

Цікаві результати дослідження просторового розподілу іспанських тритонів та використання ними нерестилищ у північно-західній Італії показали, що вибір водойм звичайними тритонами значно залежить від певних характеристик. При обстеженні враховували розвиток водної рослинності, вік ставка, наявність і склад тварин у прибережній зоні, ступінь антропогенного впливу, а також площу, глибину та хімічні показники води. Виявилося, що лише перші чотири фактори, а саме: наявність рослинності, вік водоймища, наявність водних тварин та стан забруднення мали істотний вплив на вибір тритонами водойм для нересту.

### 1.3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЛОГІЇ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

Тритон є видом земноводних, які більшість свого життя проводять у воді. Іспанський тритон занесений до міжнародної Червоної книги. Природні популяції цих амфібій зменшуються через людську діяльність, зокрема через осушення боліт та урбанізацію.



фото 1. Тритон іспанський

Загальна довжина іспанського тритона досягає 20-30 см (з них близько половини це хвіст). Самиці більші самців і їх кінцівки більш витягнуті. Голова сильно сплющена з широким ротом. Очі невеликі, опуклі. Райдужка має золотистий колір, а посередині кожного ока проходить добре виражена темна горизонтальна смужка. Тритонів відрізняє гострий нюх, а от зір у них поганий – вони здатні розрізнити тільки рухомі предмети.

Тулуб стрункий і витягнутий. Хвіст сплющений з боків, закруглений на кінці, з голчастим гребенями по верхньому і нижньому краях. Спинного гребеня немає. На передніх і задніх ногах по п'ять вільних пальців. З боків тулуба низка великих

рогових горбків, через які нерідко проходять довгі загострені кінці ребер. Даний вид тритона відрізняє наявність загострених закінчень на ребрах, які наповнені отрутою. Вони починають проявлятися, коли тварина відчуває, що йому загрожує небезпека.

Забарвлення цих тварин, в основному темно-оливкове, з хаотично розкиданими по всьому тілу темними плямами. Живіт світлішого жовтуватого відтінку з дрібними темними плямами. Особливість іспанських тритонів – з віком колір їх шкіри світлішає.

На дотик шкіра іспанського тритона гладенька за умови проживання у воді. Шкіра пронизана тонкими капілярами, кров з яких збагачується киснем прямо з води, тобто вони «дихають» шкірою. Це дозволяє зайвий раз не спливати на поверхню за повітрям. Тому, в міру забруднення шкіри, тритони її скидають. Линяти їм необхідно, тому що їх шкіра відіграє величезну роль в дихальному процесі.

Як і інші амфібії, тритони відносяться до холоднокровних, тому температура їх тіла невисока – в межах 10-15 градусів.

В період парування у самця відбувається збільшення клоаки і на передніх лапах стають добре помітні мозолі, якими він утримує лапи самки. У період нересту у самців з'являється характерний гребінь, весь інший час він відсутній. У сезон розмноження у самця також з'являються поздовжні сріблясті смужки на боках тіла.

Цікавою здатністю тритонів є можливість регенерації. Наприклад, земноводні легко відновлюють втрачені кінцівки.

Розповсюджені іспанські тритони по всьому Піренейському півострову і Марокко, Північній Африці, Португалії. У нашому регіоні справжні іспанські тритони зустрічаються навіть у продажу вкрай рідко.

Мешкають у стоячих або слабкопроточних водоймах. Значну частину життя проводять у воді. Живляться комахами, хробаками, рибою, молюсками.

На відміну від інших представників, занесених до Червоної Книги, іспанські тритони відзначаються своєю живучістю та плодовитістю. Іспанський тритон добре адаптується до утримання в акваріумах і при хороших умовах утримання можуть прожити до 20 років.

Тритони дуже чутливі до чистоти води, тому необхідно використовувати хорошу фільтрацію в акваріумі.

Опрацювавши дані літературних джерел, можна зробити висновок, що даний вид тритона має високу плодючість, здатний до відтворення в штучних умовах, має інтенсивні темпи росту. Все це представляє з себе чудовий модельний об'єкт для подальших досліджень.



фото 2. Тритон іспанський в штучних умовах

## 1.4. ХРОНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

Дорослі тритони проводять весну та початок літа у стоячих водоймах, зазвичай до червня-липня, після чого переходять до наземного способу життя. У водоймах вони активні протягом доби, але на суші, як правило, активуються ввечері та вночі. Вдень їх можна зустріти лише під час міграцій або в дощову погоду.

Після зимової сплячки ці тварини пробуджуються досить рано, зазвичай у березні. Час їх пробудження залежить від погодних умов та місця проживання. У Закарпатті активність у водоймах починається вже на початку-середині березня, тоді як у горах вихід з зимівлі затримується до травня, хоча ці тварини можуть витримувати низькі температури і їх знаходили у водоймах, які ще частково покриті льодом. Самці першими мігрують до водойм для нересту відразу після пробудження.

Дослідження показали, що рН води в місцях, населених звичайними тритонами під час розмноження, коливається від 7,4 до 9,4, а твердість — від 1,2 до 6,5 мекв./л. Лужність варіює в межах 0,8—4,9 мекв./л. Температура води не є критично важливою — шлюбні ігри можуть відбуватися навіть при 3—6°C. Спочатку після міграції шлюбне вбрання самців ще не яскраве, а розвиток спинного гребеня та яскравішого візерунка помітний лише через кілька днів, напередодні розмноження. Перед заплідненням і відкладанням яєць відбуваються шлюбні ігри, які мають видоспецифічний характер.

Наприкінці березня - на початку квітня тритони мігрують до водойм. У цей час самці набувають характерних ознак. Через 5-9 днів починається сезон розмноження, який передуює заплідненню та відкладанню яєць, супроводжуючись шлюбними іграми.

Самки відкладають від 60 до 700 ікринок, зазвичай близько 150. Кожна ікринка має діаметр 2-2,5 × 3-3,5 мм із оболонками та 1,5-2 мм без оболонок. Самка розміщує ікри на окремих листках підводних рослин, обгортаючи їх у листочки. Личинки з'являються через 14-20 днів після відкладання ікри. Самець відкладає сперматофори в кількості від 2 до 5, які самиця захоплює краями клоаки. Кількість яєць у кожній кладці варіює і може становити від 60 до 700 штук, зазвичай близько

150. Після запліднення самиця розміщує яйця (зазвичай по одному) на листі рослин, які потім загортає задніми лапами. Яйця зазвичай відкладаються на глибині до 35 см або трохи глибше. Період відкладання ікри розтягується й може тривати до червня. Вихід личинок з яєць при кімнатній температурі, згідно з лабораторними спостереженнями, відбувається через 7-10 днів, а в природних умовах - через 14-20 днів. Личинковий розвиток триває 60-70 днів.

У природі тритони мають два періоди шлюбної активності: у лютому-березні та в липні-серпні. Проте у вирощених у неволі іглистих тритонів природний цикл розмноження порушений, і вони розмножуються з вересня до травня, маючи літній період спокою. Життєві особливості амфібій тісно пов'язані через компроміси, такі як вік зрілості, довголіття та співвідношення віку та розміру. Ці риси життєвого циклу можуть змінюватися через багато факторів, таких як кліматичні умови, трофічні ресурси, взаємодія хижаків і здобичі або міжвидова конкуренція. Крім того, ці різні умови навколишнього середовища, такі як між озерами та струмками, спричиняють мінливість та сприяють екологічній диверсифікації.

Таблиця 1

Вік (у днях)	Довжина тіла з хвостом, мм	Примітки
1	20-25	Новонароджені
30-40	40-45	Місячні
60-70	50	Двомісячні
100-130	58-70	Три-чотиримісячні
360	80	Однорічні
370	111	
570	115	Півторарічні

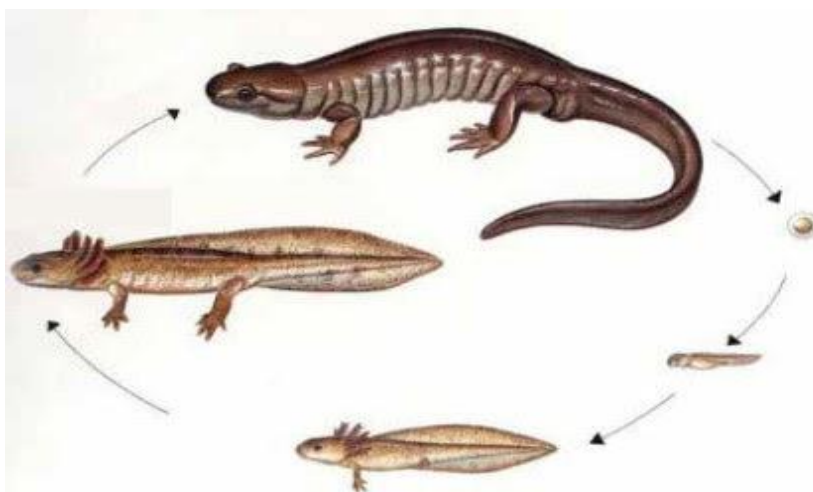


Фото.3

## 1.5 ЗАХВОРЮВАННЯ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

В ідеальних умовах іспанські тритони хворіють досить рідко. Зазвичай їхні проблеми пов'язані з помилками у догляді, неякісним кормом, неналежним карантинном нових тварин чи травмами. Основні ознаки захворювань у тритонів включають:

- відмову від їжі;
- наліт, точки, виразки, струпи на шкірі;
- набрякання будь-якої частини тіла;
- помутніння очей;
- порушення координації рухів.

Часто захворювання тритонів пов'язані з порушенням роботи травної системи. Стрес може викликати анорексію, а ковтання частинок ґрунту - кишкову непрохідність. Крім того, ці тварини часто піддаються паразитарним інфекціям, які можуть призводити до пневмонії, що часто закінчується летально.

Як і інші акваріумні істоти, амфібії схильні до грибкових інфекцій, які можуть вражати як зовнішні покриви, так і внутрішні органи.

Одним з найпоширеніших захворювань є сепсис, або «червона нога», інфекційна патологія, що викликана токсинами в крові. Ця хвороба важко переноситься і часто закінчується смертю вихованця.

Іншою проблемою є водянка, що виникає через накопичення рідини в тканинах, часто через неправильне харчування.

Оскільки визначити збудника захворювання у тритонів буває складно, лікування зазвичай є комплексним і включає антимікробні, антигрибкові та антипротозойні препарати (наприклад, трихопол у поєднанні з ністатином або тербінафіном і ципрофлоксацином, по 1 таблетці на 10 літрів води). При лікуванні амфібій добре зарекомендував себе препарат Фуран-2, який можна замінити сумішшю фурациліну, фуразолідону і метиленової сині.

Зрозуміло, до важкої форми захворювання краще не доводити. Як і багато інших земноводних, тритони відрізняються чутливістю до коливань умов середовища проживання, і у разі їх зміни у них виникають різні хвороби. Саме тому

нових покупних тритонів обов'язково потрібно потримати окремо від інших мешканців акваріума. Карантинний період повинен становити не менше 2 тижнів.

Якщо тритон травмується, щоб уникнути грибкового або бактеріального зараження, ранку слід обробити антисептиком або додати в воду акваріума препарат Мелафікс.

Треба відзначити, що іспанські тритони дуже живучі, і можуть швидко відновлюватися після, здавалося б, необоротних станів. Вони, вже практично бездиханні, оживають після утоплення або майже повного висихання, одужують після серйозних захворювань і відрощують заново втрачені хвости і кінцівки. Але все-таки потрібно краще оберегати цих хвостатих симпатяг, адже спостерігати і доглядати за ними, коли вони здорові і повні сил, набагато приємніше і цікавіше.



Фото.4 Хвороба іспанського тритона

## РОЗДІЛ II

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА В ШТУЧНИХ УМОВАХ.

#### 2.1 ВИМОГИ ЩОДО УТРИМАННЯ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

Іспанські тритони мають цікаву звичку обертати свої ікринки в листки. На відміну від багатьох інших земноводних, вони вважаються чисто акваріумними тваринами. Тритони не є соціальними істотами і можуть прекрасно існувати на самоті, хоча їх можна тримати групами по 5-6 особин. Щоб уникнути агресії, рекомендується мати 2-3 самки на одного самця. Щоб тритон як можна довше прикрашав акваріум, необхідно створити максимально комфортні умови для його існування



фото 5. Тритони в акваріумі

**Акваріум.** Для утримання іспанських тритонів потрібні горизонтальні акваріуми з об'ємом не менше 15-20 літрів води на одного тритона. Ідеальним варіантом буде двоступінчастий акваріум або акватерраріум.

В акваріумі потрібно обов'язково розмістити живі рослини та укриття, де тритони можуть ховатися. На дно можна покласти великий плоский камінь, що виступає з води, адже тритони потребують «острівців» суші. Оскільки вони можуть легко вилазити з акваріума, важливо використовувати щільну кришку.

**Вода.** Рекомендується заповнювати акваріум водою, яка відстоялася протягом двох днів; фільтровану або кип'ячену воду використовувати не варто. Вода наливається до рівня близько 20 см. З параметрів води важливо підтримувати тільки потрібну температуру, інші не відіграють особливої ролі. А ось що для тритонів має принципове значення, так це чистота. Тому щотижня слід міняти воду приблизно на 20-25%. Для підтримки чистоти води, акваріум оснащують фільтром.

**Фільтри.** Стандартний внутрішній фільтр цілком підійде для тритонів, оскільки вони піднімаються на поверхню за повітрям і не потребують аерації.

**Температура.** Іспанські тритони, як і більшість амфібій, є холоднокровними тваринами, і зміна температури негативно впливає на їх здоров'я. Оптимальною температурою води для них вважається показник у 18-21°C тепла. Саме в такій воді вони живуть у природному середовищі. При вищих температурах зростає ризик захворювань і скорочується термін життя.

**Охолодження води.** У жаркий час, а також у разі, якщо температура приміщення встановлюється набагато вище рекомендованої, для охолодження води використовують спеціальні вентилятори, охолоджуючі установки, а якщо таких немає, то можна скористатися пляшками з льодом, які поміщають всередину штучного водоймища.

**Кислотність.** Для повноцінного росту і розвитку тритонам потрібна вода з параметрами кислотності в межах 5,5-7,8 рН.

**Жорсткість.** Вода в акваріумі неодмінно повинна бути м'якою або ж середньої жорсткості – на рівні 5-15 dGH.

**Освітлення.** Тритони не потребують обов'язкового освітлення, але якщо в акваріумі є живі рослини, то краще використовувати люмінесцентні лампи, які не підвищують температуру води.

**Грунт.** Для тритонів підходить натуральний нефарбований ґрунт, бажано крупнофракційний, щоб уникнути випадкового проковтування камінців. Можна утримувати тритонів і без ґрунту.

**Оформлення.** Тритони люблять ховатися в укриттях. Важливо забезпечити достатню кількість схованок. Для цього можна помістити в акваріум будиночки, биті глиняні черепки, корчі, половинки кокоса та різний декор. Можна також

створити невеликий острівець суші, хоча тритони можуть обходитися й без нього, проводячи все життя у воді.

Рослини в акваріумі можуть бути як живими, так і штучними, але живі рослини зазвичай краще підходять для тритонів, так як самки, відкладаючи ікринки, мають звичку обертати їх в листки.

**Сумісність.** Іспанські тритони є миролюбними, тому вони добре уживаються з деякими видами риб. Головна умова – тритони повинні бути постійно ситими, інакше можуть почати поїдати своїх сусідів. Для спокійного співіснування в акваріумі варто обирати мирних, спритних і невеликих риб, які добре почувуються в прохолодній воді, наприклад, гуппі, неони, кардинали чи скляні окуні.



Фото 6. Тритони зі своїми сусідами в акваріумі

**Годівля.** Тритонів годують мотилем, трубочником, мухами, дощовими черв'яками. Кидати їжу можна прямо в воду, тритони самі знайдуть її. Молодим та дорослим разом з кормом потрібно давати мінеральні домішки (розтовчену яєчну шкарлупу, кальцій). Не частіше одного разу в місяць можна пропонувати вітамінні препарати. Можна годувати збалансованими кормами. Дорослих тритонів годувати потрібно не рідше 1 разу в два дні. Якщо допустити голодування тритонів, вони почнуть поїдати інших мешканців акваріума і проявляти агресивність. Тритони періодично скидають шкіру і з'їдають її.

**Догляд.** З часом іспанські тритони звикають до людини, яка їх годує. Вони перестають ховатися і при його наближенні, спливають на поверхню. Перелякані

або збентежені земноводні видають різкі звуки, схожі на квакання. Потрібно пам'ятати, що тварина не є ручною. Брати тритона в руки не рекомендується, оскільки існує велика різниця між температурою тіла людей і амфібій. Якщо не враховувати це, тритон може отримати перегрів або навіть опік. Взимку тритони можуть стати млявими або залягти у сплячку. В такому випадку потрібно знизити температуру води і залишити їх у спокої на деякий час. Догляд за тритонами в штучних умовах передбачає створення відповідних умов і правильне годування. З правильним доглядом ці земноводні можуть прожити до 20 років.

## 2.2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

Дослідження по утриманню тритонів проводили в лабораторії «Декоративних гідробіоресурсів». Для практичної роботи використовували три акваріума, два акваріума об'ємом 15 л. та один акваріум 80 л. Загальний об'єм води в лабораторії Декоративних гідробіоресурсів становить 4200 л, у кімнаті розведення – 80л. Проводили спостереження за поведінкою, годівлею та темпами росту 2 дорослих особин Іспанських тритонів *Pleurodeles waltl* і 15 молодих особин віком до 3 місяців.

В дослідженнях застосовували використані загальноприйняті іхтіологічні, гідрохімічні, гідробіологічні дослідження.

Відповідно до загальноприйнятих іхтіологічних методик, усіх особин тритонів 1 раз на місяць піддавали вимірюванню (довжини тіла). Під час вимірювання візуально оцінювали стан шкіри, відсутність ектопаразитів та шкірних хвороб.

Періодично (щотижнево) здійснювали гідрохімічний аналіз водного середовища у відповідності до методик експрес-аналізу (з використанням тестів фірми Ptero, JBL). Результати досліджень записували в робочому зошиті. Проводили контроль в акваріумах за температурним режимом, вмістом розчинних у воді газів і солей.

Годівлю тритонів здійснювали як сухими кормами Sorrens так і живими (мотилем, артемією). Для зважування кормів використовували електронні ваги «Electronic Compact Scale SF – 400 C» (точність до  $0,1 \pm 0,0$  г).

Для забезпечення технологічного процесу утримання тритонів використовували помпи Resun B-2000 (2000 л/год.), Atman AT-F 201 (650 л/год.), фільтри FLUVAL FX-6 (2300 л/год.).

## 2.3 БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕПРОДУКЦІЇ ІСПАНСЬКОГО ТРИТОНА

Статевозрілими тритони стають через 1-3 роки, що залежить від температури утримання. Перші шлюбні ігри спостерігаються у особин, яким виповнилося 7 місяців. В природних умовах тритони мають два періоди шлюбної активності: у лютому-березні та в липні-серпні. У тритонів, вирощених у неволі, природний цикл розмноження порушується, і вони розмножуються з вересня по травень, з літнім періодом спокою.

Деякі спостереження свідчать, що перед розмноженням бажано розсадити самців і самок на 1-2 тижні. Відзначено, що особливо великі кладки ікри виникають у тритонів після періоду голодування з подальшим активним годуванням живими кормами. Для стимуляції розмноження рекомендується злегка знизити температуру води та забезпечити масову заміну їжі.

Після цього відбуваються шлюбні ігри. У цей період тритони видають звуки, схожі на квакання жаб. Самець обхоплює самку за передні кінцівки, перебуваючи знизу, і може переносити її на собі протягом декількох годин. Самка може також стати активною і обхопити самця. Через кілька днів після спарювання самка починає відкладати ікру, прикріплюючи її до рослин або ґрунту у вигляді коротких ланцюжків. Спочатку ікринки мають розмір близько 2 мм, але через кілька годин вони набухають і досягають 5-6 мм. Самка може відкласти від 150 до 800 ікринок, а іноді й до 1000.

Після відкладання ікри дорослих тритонів слід переселити в інший акваріум, оскільки вони можуть з'їсти власну ікру. Альтернативно, ікру можна обережно зібрати шлангом, поки вона ще не набухла, в нерестовище. Личинки з'являються через 10-16 днів. Оскільки личинки ростуть нерівномірно, необхідно проводити калибровку, щоб уникнути канібалізму. Температура води для личинок має бути 22-24 °C.

Перші кілька днів личинки живляться за рахунок жовточного мішка, а вже через п'ять днів переходять на живі корми - планктон, науплії артемії, потім дрібний трубочник і мотиль, а також енхітреуси. Можна годувати личинок і дрібними

замороженими кормами. Приблизно через 2-3 місяці личинки перетворюються на молодих тритонів, які досягають розміру 6-9 см.



Фото 7. Молоді тритони

Тритон - це амфібія з родини тритонових. Його життєвий цикл має кілька стадій розвитку: яйце, личинка, пуголовок та доросла особина (тритон).

До особливостей тіла тритона на різних стадіях розвитку відноситься те, що яйця тритона зазвичай розташовані в яйцекладці, яку він кріпить до рослин або об'єктів у воді. Вони мають гелеподібну оболонку, яка захищає їх від зовнішніх чинників.

Личинка тритона, відома як пуголовок, має хвіст та живе у воді. Її тіло подовжене, з опухлими боками, що допомагає в русі водою. Зазвичай, пуголовки мають лопатеподібний хвіст та кругле тіло. Пуголовок з часом розвивається, змінюючи свою форму. Він проходить через фазу метаморфозу, внаслідок якої формується хвостовий плавник, передні та задні кінцівки. Після завершення метаморфозу тритон отримує свою дорослу форму. Дорослий тритон має коротший хвіст, повністю розвинені кінцівки та легені для дихання повітря. Вони можуть проводити частину свого часу на суходолі, але все ще залежать від водного середовища для розмноження.

Невеличкий висновок- ці стадії розвитку дозволяють тритонам ефективно пристосовуватися до життя в різних середовищах на різних етапах їхнього життя.



Фото.8

## 2.4 ХАРЧУВАННЯ ІСПАНСЬКИХ ТРИТОНІВ

Годування тритонів включає мотиля, трубочника та рибу. Дорослі особини повинні отримувати їжу не рідше ніж раз на два дні. Молодим та дорослим слід також давати мінеральні добавки, такі як розтовчена яєчна шкаралупа і кальцій, а вітаміни можна пропонувати раз на місяць. Якщо тритони голодують, вони можуть почати поїдати інших мешканців акваріума та ставати агресивними, що може призвести до травм. Однак завдяки регенерації, кінцівки знову відновлюються. Тритони також періодично скидають шкіру і з'їдають її. Щодо догляду, іспанські тритони звикають до людей, які їх годують, і можуть спливати на поверхню при їх наближенні. Але їх не слід брати в руки через різницю в температурі, яка може призвести до перегріву або опіків. Взимку тритони можуть ставати млявими або впадати в сплячку, тому потрібно знизити температуру води.

Харчування земноводних, як і інших тварин, має складатися з п'яти елементів: мінералів, вітамінів, білків, жирів і вуглеводів.

Білки необхідні для формування органів і тканин, росту організму в цілому і є основним джерелом енергії. Білки складаються з ланцюжків амінокислот, зазвичай 20-22 типів, з яких 10 є незамінними. Навіть якщо інші амінокислоти присутні в достатній кількості, організм не може виробляти білок, якщо всі ці незамінні амінокислоти відсутні в кормі. Тому повноцінний, високоякісний білок, що міститься в печінці, яйцях, м'ясі риби, планктоні та інших продуктах тваринного походження, є важливим у раціоні тритонів. Тритони потребують великої кількості білка в раціоні, особливо личинки, щоб забезпечити ріст тканин і впливати на формування твердих частин черепашки. Згідно з науковими даними, оптимальний рівень білка в раціоні становить 30-40%.

Жир входить до складу багатьох клітинних структур і складається з гліцерину та жирних кислот. Жирні кислоти включають насичені та ненасичені жирні кислоти. У теплокровних тварин жирові клітини містять значну кількість насичених кислот, тоді як жирові клітини холонокровних, такі як рослинний жир, містять більше ненасичених кислот. У холонокровних тварин жирові клітини при 30°C перебувають у рідкому стані, тоді як у теплокровних тварин жир при цій

температурі є твердим. Це впливає на засвоєння жиру в організмі. Таким чином, жир у теплокровних тварин залишається твердим і погано засвоюється.

Мінерали, необхідні для правильного формування панцира, такі як азот і фосфор, відіграють важливу роль у формуванні твердого покриву. Найкращими джерелами мінералів для організму є печінка, м'ясо риби, рибне борошно, серце та живі корми. Вітаміни є біологічними каталізаторами, без яких багато функцій організму порушуються, а в деяких випадках припиняються, а їх дефіцит має серйозні наслідки. Всі вітаміни можна умовно розділити на дві групи: жиророзчинні та водорозчинні. До першої групи належать вітаміни А, D, Е і К, які містяться в продуктах, що містять жири (тваринні тканини, рослинні олії). До другої групи належать С, В1, В2 і В12, які містяться в рослинній їжі.

Важливу роль в організмі тритона відіграють так звані баластні речовини. Ці речовини необхідні для хорошого травлення, зазвичай вони не перетравлюються і стимулюють та подразнюють кишечник. В основному це подрібнені панцирі креветок, вакамегі та мотилі, які складають близько 3% від загальної ваги їжі.

У природі раціон тритонів складають переважно водні безхребетні, але вони також можуть харчуватися дрібною рибою, пуголівками і личинками хвостатих амфібій, а також можуть поїдати своїх менших братів і сестер. У штучних умовах вирощування тритонів годують шматочками м'яса, риби, мотилем, трубочниками та дощовими черв'яками.



Фото.9 Обід тритона

Дорослих тритонів слід годувати не рідше одного разу на два дні. Молоді та дорослим риbam разом з кормом слід давати мінеральні добавки (подрібнену яєчну шкаралупу, кальцій). Вітамінні добавки слід давати не частіше одного разу на місяць. Не моріть риб голодом, оскільки вони схильні до канібалізму і можуть поїдати інших акваріумних організмів або нападати одна на одну.

У нашому дослідженні ми використовували різноманітні види корму. Раціон дорослих риб складався переважно з сухого корму COPENS розміром 2,0 мм та живого корму, який давали раз на п'ять днів. В якості живого корму використовували мотіля. Годування проводили один раз на добу.

У молодих особин спостерігалися більш інтенсивні темпи росту при згодовуванні штучного корму, ніж при згодовуванні лише мотіля. Це свідчить про можливість використання більшої кількості штучних кормів у раціоні тритонів, які не мають живого раціону впродовж сезону. Молоді особини годували яєчним жовтком з варених курячих яєць та сухим гранульованим кормом COPENS з розміром частинок 0,5-0,8 мм. Його основу складають легкозасвоювані інгредієнти рослинного походження, в тому числі спіруліна. COPENS Scarlett Склад: рибне борошно, пшеничне борошно, пшенична клейковина, риб'ячий жир, лецитин, дріжджі, монокальцій фосфат. (табл. 2).

Таблиця 2

Поживна цінність корму Coppens Scarlet та його додаткові компоненти

<b>Склад корму Coppens Scarlet</b>			
<b>Аналітичні компоненти, %</b>	<b>Вітамінні добавки:</b>	<b>Мікроелементи, мг/кг:</b>	<b>Антиоксиданти:</b>
Білки – 53	Вітамін А – 14 000 (ІЕ/кг)	Iron – 84	E310 (Propyl Gallate) – 100 мг/кг
Жири – 13	Вітамін D3 – 1 159 (ІЕ/кг)	Iodine – 7,0	<b>Консерванти:</b>
Сира клітковина – 0,2	Вітамін Е – 280 (мг/кг)	Copper – 7,0	E320 (Butylated Hydroxyanisole) – 100 мг/кг
Зола – 10,2	Вітамін С (стійкий) – 710 (мг/кг)	Manganese – 28	<b>Барвники:</b>
Фосфор – 1,56		Zinc – 84	Астаксантин – 50 мг/кг
Кальцій – 2,4			
Натрій – 0,5			

Correns Vital - це повноцінний поживний гранульований корм, що підходить для всіх видів дрібних водних тварин. (табл. 3).

Таблиця 3

Поживна цінність корму Correns Vital та його додаткові компоненти.

<b>Склад корму Correns Vital</b>			
<b>Аналітичні компоненти, %</b>	<b>Вітамінні добавки:</b>	<b>Мікроелементи, мг/кг:</b>	<b>Антиоксиданти:</b>
Білки – 46	Вітамін А – 14 000 (ІЕ/кг)	Iron – 84	Е310 (Propyl Gallate) – 100 мг/кг
Жири – 10	Вітамін D3 – 2.151 (ІЕ/кг)	Iodine – 7,0	<b>Консерванти:</b>
Сира клітковина – 1,1	Вітамін Е – 280 (мг/кг)	Copper – 7,0	Е320 (Butylated Hydroxyanisole) – 100 мг/кг
Зола – 10,8	Вітамін С (стійкий) – 700 (мг/кг)	Manganese – 28	<b>Загальна енергія:</b>
Фосфор – 1,73		Zinc – 84	19,2 МДж;
Кальцій – 2,4			<b>Енергія, що засвоюється:</b>
Натрій – 0,5			15,3 МДж..

## **РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **3.1 ОФОРМЛЕННЯ АКВАРІУМА**

Акваріуми - це не просто красиві об'єкти, які задовольняють естетичні бажання людей. Акваріуми - це функціональні моделі природних водойм для всебічного вивчення живих організмів.

Акваріуми призначені для утримання та вирощування водних тварин і рослин, а також для спостереження за їх життям і розвитком.

Облаштування акваріума є важливим елементом у підтримці життя рослин і тварин, які там мешкають.

Коли в акваріумі присутні тритони, їхні вимоги до фільтрації води дуже серйозні. Тому акваріуму необхідний фільтр. З його допомогою виконується:

- очищення води від неорганічних частинок, що знаходяться у воді у зваженому стані;
- видалення з води розчинених органічних сполук і азотовмістких продуктів обміну речовин;
- видалення з води певних розчинених речовин;
- створення циркуляції води в акваріумі;
- аерація води;
- збагачення води певними розчиненими в ній речовинами.

Не обов'язково засипати дно акваріума ґрунтом. При необхідності можна покласти ґрунт, придатний для живих рослин.

Також потрібні різні укриття, такі як будиночки, замки, розбиті глиняні горщики, корчі та різні прикраси. Тритони іноді люблять ховатися. Корчі можна розмістити так, щоб надати унікального вигляду підводному ландшафту і слугувати укриттям, точками кріплення для деяких рослин та опорою для тераси. Використовувані корчі повинні бути сухостоєм, бажано без життєвих соків.

Рослини також важливі в акваріумах. Можна вибрати будь-яку водну рослину. Декоративні рослини можна розмістити в акваріумі поряд з живими рослинами. Рослини слід підбирати відповідно до потужності освітлення і способу подачі

вуглекислого газу. Можна посадити будь-яку невелику рослину, якщо освітлення буде яскравим, а ґрунт - спеціальним, що містить органіку і вуглекислий газ.

Рівень води в резервуарі не повинен перевищувати 30-40 см.

### 3.2 ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ

Дослідження показали, що догляд за підводним світом акваріумів з тритонами необхідно координувати за допомогою спеціального обладнання. Повний перелік включає в себе:

- фільтр;
- компресор;
- терморегулятор;
- освітлення;
- холодильний пристрій.

Акваріумні фільтри призначені для біологічного, хімічного та механічного очищення води. Фільтри мають велику поверхню заповнення для біологічної фільтрації, що дозволяє об'єм акваріума 8-15 літрів на годину, але не повинні створювати сильні потоки води, які можуть завдати шкоди водним рослинам. Це також гарантує, що дрібні акваріумні істоти не потраплять у водозабірник. І, звичайно, вони повинні займати мінімум місця в акваріумі або бути добре декорованими і гармонійно вписуватися в ландшафт. Ще одна дуже бажана умова, хоча і не обов'язкова, полягає в тому, щоб фільтруючі елементи можна було витягти з води і промити у воді без необхідності розбирати корпус фільтра, що значно полегшує догляд за акваріумом. Зовнішні навісні фільтри-водоспади займають менше місця, оскільки основна частина фільтра знаходиться зовні. Об'єм досить великий і може вмістити різноманітні фільтруючі матеріали. Вони не створюють сильного потоку води. Недоліком є те, що при використанні цих фільтрів бак не можна закрити кришкою. Водозабірні трубки таких фільтрів повинні бути закриті губками або дрібною сіткою, щоб запобігти засмоктуванню акваріумних організмів у фільтр.

Що стосується компресорів, то це варіант для тритонів, оскільки їхнє дихання переважно легеневе і вони регулярно піднімаються на поверхню.

Амфібії є холодноводними видами і віддають перевагу температурі 15-20°C, тому термостат не потрібен. І навпаки, в теплу пору року часто виникає проблема з охолодженням води до комфортної температури, для чого використовують пляшки з льодом або спеціальні акваріумні вентилятори.



### 3.3 ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДИ

Для утримання декоративних тварин, зокрема Іспанського тритона, критично важливим є використання очищеної води, яка є безпечною для водних мешканців. Тому на підприємствах, що займаються вирощуванням тритонів, встановлюють систему очищення води (фото), що складається з кількох етапів і дозволяє розділити воду на три типи: водопровідна, зворотний осмос і «смола».



Фото 11. Фрагмент системи для очищення води

Водопровідна вода проходить механічне очищення в спеціальних ємностях, заповнених абсорбентом. Осмос-вода спочатку очищається механічно, а потім проходить через систему зворотного осмосу, яка забезпечує високу якість води.

Система фільтрації видаляє частки, що плавають у воді, а також хлор і хлорорганічні сполуки. Наступним етапом є мембрана зворотного осмосу, яка пропускає тільки молекули води і кисню, очищаючи воду від шкідливих домішок, включаючи бактерії та віруси. Після цього вода проходить через пост-фільтр, де усуваються різні запахи, і стає кришталеві чистою, потрапляючи в накопичувачі об'ємом до 1000 літрів кожен.

Такі установки вважаються найефективнішими для очищення води, оскільки їх принцип дії схожий на природну фільтрацію.

Для отримання «смоли» використовують метод іонного обміну, при якому іоніти регулюють іонну структуру води, замінюючи мінеральні солі жорсткості на

інші, які не викликають небажаних змін. Іонообмінна смола є полімерним синтетичним матеріалом у вигляді невеликих кульок.

Після пропускання 6 тонн води система undergoes регенерацію. Для цього з резервуара з насиченим розчином NaCl у фільтр, що містить адсорбент, потрапляє розчин NaCl, і процес регенерації триває 60 хвилин. Після цього система продовжує очищення води в звичайному режимі.

Для однієї тварини потрібно 15-20 літрів води. Рекомендується заповнювати акваріум підготовленою водою або водою, що відстояла протягом 2 діб; фільтрована або кип'ячена вода не підходить. Для підтримки чистоти води в акваріумі необхідно використовувати фільтри. Тритони, спливаючи на поверхню, отримують кисень, тому аерація в акваріумі не потрібна.

Тритони, як і більшість амфібій, є холоднокровними тваринами, тому будь-які зміни температури впливають на їхнє здоров'я. Оптимальна температура для амфібій становить 18-21°C, адже саме в такій воді вони живуть у природному середовищі. Підвищення температури може збільшити ризик захворювань і скоротити тривалість життя.

Для повноцінного росту та розвитку тритонам потрібна вода з кислотністю в межах 5,5-7,8 рН, а жорсткість повинна бути м'якою або середньої жорсткості - на рівні 5-15 dGH.



Фото 12. Проведення гідрохімічного аналізу води

Під час дослідження гідрохімічних показників було проаналізовано п'ять ключових параметрів: температуру, рН води, наявність кисню, рівень мінералізації, жорсткості та електропровідності (TDS).

Контроль цих показників здійснювався в кожній групі акваріумів за допомогою портативної гідрохімічної лабораторії з набором приладів «Ezodo 6100».

Оцінюючи гідрохімічний стан води (табл. 4) у різних групах (різних акваріумах), можна зробити висновок, що, незважаючи на значне перевищення показників мінералізації (майже втричі) та рН, що перевищує рекомендовані межі (8,9), тритони в усіх групах успішно пройшли всі стадії метаморфозу. Вони також демонстрували стабільні темпи росту та апетит, що свідчить про їх здатність існувати в ширших межах гідрохімічних параметрів.

Середні показники хімічного складу води за результатами вимірювань приладами портативної гідрохімічної лабораторії «Ezodo 6100»

Таблиця 4

Показники	Одиниці виміру	Середні значення	Lim	Нормативні значення
pH	од.	8.1	9.0	5.5-7.8
TDS	PPM	260	261	87-261
t	°C	24	30	18-21
ORP	mB	400	400	100-200

### 3.4 МОРФОМЕТРИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ПОСТЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Постембріональний розвиток - це етап індивідуального розвитку (онтогенезу) організму, що починається після зародкового етапу, коли зародок виходить з яйцевих або зародкових оболонок, і триває до статевого дозрівання та завершення росту.

Через дві доби після запліднення самка відкладає ікру, і цей процес може тривати кілька днів. Одна самка може відкласти до 1000 ікринок. Щоб захистити ікру від дорослих тритонів, самки обгортають її листям, формуючи невеликі групи. Рекомендується переселити ікру в окремий акваріум.



Фото 13. Відкладення ікри самкою тритона

Ікринки спочатку мають невеликий розмір до 2 міліметрів, але через кілька годин вони набухають. Їхня оболонка драглиста, а розмір ікринки може досягати 5-6 міліметрів.



Фото 14. Відкладені ікринки

Живий зародок в ікринці перебуває в згорнутому стані і має жовтковий мішок. Під час інкубації та подальшого розвитку личинок важливо контролювати рівень кисню і чистоту води. Оптимальна температура води для личинок становить 22-24 градуси.



Фото 15.

Інкубація триває приблизно 10 днів, після чого з'являються личинки завдовжки менше сантиметра з зовнішніми зябрами. В умовах кімнатної температури вихід личинок з яєць, за даними лабораторних спостережень, відбувається через 7-10 днів, тоді як в природних умовах це займає 14-20 днів. Личинковий розвиток триває 60-70 днів.



Фото16



Фото.17

Через 5 днів після вилуплення личинки починають самостійно харчуватися планктоном. Корм для дорослих тритонів не підходить для них. Личинки тритонів, хоча й невеликі, є хижаками, як і їх батьки, і реагують на рухомі об'єкти. Їх годують яйцями артемії, циклопами та інфузоріями, а потім переходять на дрібного трубочника та мотиля. Також можна використовувати дрібний заморожений корм, але до нього потрібно звикати поступово. Важливо своєчасно калібрувати личинок, щоб уникнути канібалізму.



Фото 18. Тритони у віці 1,5 місяці

Тритони у віці 1,5 місяця ще не пройшли всі стадії метаморфозу і нагадують маленьких динозаврів. Поступово вони ростуть, втрачають зябра і переходять на легеневе дихання. Завершення метаморфозу відбувається до другого місяця після народження.

Приблизно у віці 2 місяців личинки перетворюються на молодих тритонів, які досягають розміру 6-9 сантиметрів.



Фото.19

Процес метаморфозу є одним із най вражаючих, дивовижних явищ природи, і його можна спостерігати безпосередньо. На очах у всіх маленькі рибоподібні пуголовки перетворюються на чотириногих істот, хоча між цими двома стадіями здається, що немає нічого спільного.

У наших дослідженнях виявилось, що період відкладання ікри є одноразовим і коротким: самка після спарювання відклала 128 ікринок, з яких 10 виявились не заплідненими. Вихід личинок відбувся на 11-й день, і з 128 ікринок на світ з'явилося лише 39 личинок. Личинковий розвиток тривав 62 дні, і лише 16 особин успішно пройшли всі стадії метаморфози. На цій стадії розвитку ми провели вимірювання довжини тіла для визначення темпу росту.



Фото. 20



Фото.21

Ми умовно розділили особин на три групи по 5 особин. Перша група була контрольною і отримувала змішаний раціон, що складався з сухих і живих кормів. Друга група отримувала лише живі корми, а третя – тільки сухі.

Середні показники довжини тіла молоді Іспанського тритона (см)

Таблиця 5

Показник	1 група Контрольна (змішаний корм)	2 група (живий корм)	3 група (сухий корм)
1 міс.	1,30	1,30	1,30
2 міс.	2,40	2,31	2,50

Після вивчення темпів росту тритонів у місячному та двомісячному віці ми виявили, що тритони з першої групи мали найбільше відставання в рості. Тритони контрольної групи показали дещо кращі результати, а найвищі темпи росту спостерігалися у тритонів з другої групи, які отримували штучні корми.

Отже, можна зробити висновок, що тритони, які харчувалися виключно штучними кормами, демонстрували значно кращі показники росту порівняно з тими, хто мав інший раціон. Це відкриває можливості для подальшого моделювання схем вирощування іспанського тритона.

## РОЗДІЛ ІV

### ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розведення іспанських тритонів може стати вигідним бізнесом. Процес організації цього підприємства не є складним: спочатку створюються умови для нормального життя тритонів, потім купуються самиці та самці, після чого мальки вирощуються до товарного виду і реалізуються.

В економічній частині нашого аналізу розглянемо, наскільки вигідним є вирощування іспанських тритонів.

Утримання, відтворення та реалізація продукції пов'язані з певними витратами.

Собівартість продукції – це грошове відображення суми витрат на утримання, відтворення та збут одиниці продукції. Загальна собівартість визначається на основі обліку витрат, а собівартість одиниці продукції розраховується шляхом ділення загальної суми витрат на кількість одиниць.

Витрати на відтворення формують виробничу собівартість, а витрати на відтворення та збут – повну собівартість. Калькуляція витрат дозволяє класифікувати витрати за статтями.

Витрати на відтворення та збут продукції поділяються на такі статті:

1. матеріали та обладнання (визначаються виходячи з ціни за одиницю та необхідної кількості);

2. витрати на експлуатацію устаткування (включають витрати на електроенергію, поточний ремонт та інші витрати; розраховуються на основі технічних характеристик):

- витрати на електричну енергію визначаються за формулою:

$$B=W \times C \times t \times p$$

$$B=W \times C \times t \times p$$

де  $WW$  – потужність приладу (кВт),  $CC$  – вартість одного кВт·год (грн),  $tt$  – час роботи приладу,  $pp$  – період;

3. витрати на утримання та відтворення продукції (вартість корму та добавок):

- витрати на корми розраховуються на основі добового раціону та вартості корму і добавок.;

#### 4. витрати на збут (реклама, доставка).

Таким чином, наведемо перелік необхідних елементів для відтворення та вирощування тритонів, а також врахуємо відповідні витрати на їх утримання.

Таблиця 6

№	Найменування	кіль-ть	ціна грн.	сумма грн
1	Акваріум (для дорослих)( 60літрів)	1	4 000,00	4 000,00
2	Акваріум (для мальків)	1	1000,00	1000,00
3	Фільтр внутрішній	2	350,00	700,00
4	Грунт, кг	5	50,00	250,00
5	Рослини, декор	2	500,00	1 000,00
6	Лампа 24, 12	2	150,00	300,00
7	Електроенергія (за період відтворення)		500,00	500,00
8	Тритон самець (3 роки)	1	150,00	150,00
9	Тритон самка (3 роки)	2	150,00	300,00
10	Корм , кг	2	900,00	1 800,00
	<b>Загальна сума:</b>			<b>10 000,00</b>

Економічні розрахунки були проведені для оцінки приблизної собівартості продукції. Початкові витрати складають 10 000,00 грн, що є повною собівартістю продукції.

Розглянемо вихід продукції з одного самця і двох самок іспанського тритона. У період нересту одна самка відкладає 600 ікринок. Вихід личинок становить 50% від загальної кількості ікринок, а 1/3 з них не проходять стадію метаморфозу. За цими даними отримуємо:

$$\text{Ікринок: } 2 * 600 = 1200 \text{ шт}$$

$$\text{Личинок: } 1200 * 50\% = 600 \text{ шт}$$

$$\text{Мальків: } 600 / 3 * 2 = 400 \text{ шт}$$

Отже, вихід продукції становить 400 мальків іспанських тритонів. Таким чином, собівартість одиниці продукції складає: 10 000,00 грн / 400 шт = 25 грн.

Реалізація тритонів може відбуватися різними способами: через зоомагазини, на пташиних ринках або вирощування під замовлення для приватних осіб.

Стратегія передбачає розведення мальків в великих масштабах та продаж за помірною ціною. Ціноутворення в умовах ринку базується на трьох факторах: витратах, попиті та конкуренції. Для встановлення оптимального рівня цін можна застосувати такі методи:

1. Метод «витрати + прибуток».

За цим методом ціна (Ц) розраховується за формулою:

$$Ц = С + П, \text{ грн.},$$

де С - собівартість продукції, грн.;

П - величина прибутку в ціні, грн.

2. Метод швидкого повернення витрат- застосовується для активного продажу великих обсягів продукції та швидкого повернення витрачених коштів.

Одним із ключових факторів, що впливають на обсяги виручки від реалізації продукції, є обсяг виробництва.

Враховуючи, що середня роздрібна ціна іспанських тритонів коливається в межах 100-150 грн, а оптова ціна становить 60 грн, при собівартості одиниці продукції 25 грн, ми вирішили встановити оптову ціну на рівні 60 грн для швидшої реалізації, враховуючи ринкову конкуренцію.

Таким чином, наш дохід складе:  $400 \text{ шт} * 60 \text{ грн/шт} = 24\ 000 \text{ грн}$ .

Однак загальний дохід не відображає ефективність виробничо-господарської діяльності. Одним із ключових показників ефективності є прибуток, який визначається як частина доходу, що залишається після покриття всіх витрат, пов'язаних з виробництвом та реалізацією продукції.

Розрахунок прибутку виглядає наступним чином:

$$24\ 000 \text{ грн} - 10\ 000 \text{ грн} = 14\ 000 \text{ грн}.$$

На основі цього розрахунку можна зробити висновок, що відтворення іспанських тритонів не вимагає значних фінансових інвестицій. Витрати на їх утримання можуть бути окуплені протягом першого року. У наступному році ці витрати зменшаться на суму витрат на обладнання. Залишаться лише витрати на експлуатацію устаткування та утримання й відтворення продукції. При професійному підході розведення акваріумних мешканців може стати вигідним бізнесом.

## РОЗДІЛ V

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці спрямована на покращення умов праці та запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням на виробництві. У реальних умовах забезпечити ідеальне функціонування трудової діяльності поки що не вдається. Працівники іноді допускають помилки або необачні вчинки, що створює небезпечні ситуації, які можуть призвести до нещасних випадків або аварій. Забезпечення безпечних і гідних умов праці для найманих працівників завжди було і залишається важливим пріоритетом охорони праці на підприємствах.

При розведенні іспанського тритона існують небезпечні виробничі фактори, які можуть призводити до травм або погіршення здоров'я працівників. Основними причинами виробничого травматизму і професійних захворювань у цій галузі є: недоліки в організації робочих місць, недосконалі технологічні процеси, конструктивні недоліки обладнання, недолік запобіжних пристроїв, дефекти міцності матеріалів, недостатнє навчання працівників безпечним методам праці, відсутність або несправність засобів індивідуального захисту, підвищені рівні шуму, використання хімічних речовин у технологічних процесах, біологічні небезпеки через захворювання риб, порушення особистої гігієни і втома, викликана великим фізичним навантаженням.

Вирощування іспанського тритона, якщо передбачає випуск продукції, повинно витратити не менше 0,5% від суми реалізованої продукції на заходи з охорони праці, згідно зі статтею 19 Закону України «Про охорону праці».

Трудові відносини працівників регулюються Кодексом законів про працю України, який забороняє працювати на важких, шкідливих і небезпечних роботах, а також нічних змінах і ненормованих роботах. До технологічного процесу не допускаються особи, яким не виповнилося 16 років, за винятком випадків, коли працівники досягли 15 років за згодою одного з батьків або особи, що його заміщує. Учні загальноосвітніх, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів можуть залучатися до легкої роботи, що не шкодить здоров'ю, у вільний від навчання час до досягнення ними 14-річного віку за згодою батьків (ст. 188 КЗпП).

Для неповнолітніх у віці від 16 до 18 років встановлено 36-годинний робочий тиждень, а для 15-річних – 24-годинний.

В аквакультурі, що займається відтворенням, організують навчання з охорони праці згідно зі статтею 18 Закону України «Про охорону праці». Всі працівники лабораторій періодично проходять навчання з охорони праці, вивчають правила надання першої медичної допомоги, а також правила поведінки в надзвичайних ситуаціях. Навчання посадових осіб, які відповідають за організацію охорони праці, проводиться в навчальних центрах, що мають відповідний дозвіл. Перед початком роботи відповідальний за охорону праці повинен пройти 40-годинну програму навчання та перевірку знань у ліцензованому навчально-методичному центрі. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці з усіма новоприйнятими працівниками, незалежно від їх освіти та стажу роботи. Первинний інструктаж проводиться на робочих місцях до початку роботи. Повторний інструктаж здійснює бригадир на робочому місці через 6 місяців після первинного. Позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях вимог безпеки або після перерви у роботі більше ніж 60 днів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками, які виконують разові роботи.

Медичний огляд працівників здійснюється відповідно до статті 17 Закону України «Про охорону праці». Підприємство за свої кошти організує проведення попередніх і періодичних медичних оглядів для всього персоналу. Працівники проходять медичні огляди перед виходом на роботу, а також періодично – один раз на рік. У аквакультурах, що займаються відтворенням гідробіоресурсів, певні категорії працівників зобов'язані проходити щорічні медичні обстеження: члени екіпажів суден, рибалки на внутрішніх і закритих водоймах, рибалки, що займаються прибережним ловом, працівники рибоприймальних пунктів.

У разі виявлення ознак професійного захворювання або погіршення здоров'я працівника через вплив шкідливих або небезпечних виробничих факторів, роботодавець має перевести його на іншу роботу за медичними показаннями. У випадку ухилення працівника від проходження обов'язкових медичних оглядів, роботодавець має право притягнути його до дисциплінарної відповідальності та відсторонити від роботи без збереження заробітної плати.

Всі працівники підприємств забезпечуються засобами індивідуального захисту згідно зі статтею 8 закону. Важливим є правильний вибір засобів індивідуального захисту для тіла, ніг, рук, очей та органів дихання. При замовленні необхідних засобів індивідуального захисту слід вимагати сертифікат якості. Костюми мають виготовлятися зі спеціальних тканин, таких як молескін, без зовнішніх кишень. Респіратори, що призначені для захисту від пилу і твердих аерозолів, не підходять для роботи з пестицидом, оскільки вони можуть створити небезпечні концентрації парів і газів. Захист органів дихання від пестицидів можливий лише за допомогою респіраторів і протигазів, фільтри яких відповідають вимогам.

При виконанні основних робіт у лабораторії працівники повинні дотримуватись "Правил охорони праці на рибоводних підприємствах внутрішніх водойм", затверджених у 2022 році. Основними обов'язками працівників рибництва щодо охорони праці є:

- Знати та виконувати вимоги нормативно-правових актів, правила поведінки з устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту.

- Дотримуватися зобов'язань щодо охорони праці, передбачених колективним договором і правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства.

- Проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди.

- Брати участь в організації безпечних умов праці, вживати заходів для усунення будь-яких виробничих ситуацій, які створюють загрозу для працівників та довкілля, повідомляти про наявні чи можливі небезпеки безпосереднього керівника або інших посадових осіб.

Небезпечні місця та зони на підприємстві позначаються попереджувальними знаками, які розміщують на видному місці. Сигнальні пристрої, що попереджають про небезпеку, повинні бути помітними або добре чути під час виконання виробничого процесу. При дезінфекції ставків на місцях проведення робіт з дезінфікуючими речовинами встановлюють попереджувальні знаки безпеки: "Обережно! Отруйні речовини". Під час роботи одягають спеціальний одяг з

прогумованої тканини, захисні окуляри та респіратор. Кожні 30 хвилин роботи у респіраторі потрібно робити 5-хвилинні перерви.

Інструкції з охорони праці розробляються на основі чинних галузевих нормативних актів про охорону праці, примірних інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням конкретних умов виробництва. Вони затверджуються роботодавцем і є обов'язковими для дотримання працівниками всіх професій. Інструкції містять такі розділи: загальні положення; вимоги безпеки перед початком роботи; вимоги безпеки під час виконання роботи; вимоги безпеки після закінчення роботи; вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. В них наводяться відомості щодо безпечної організації праці, про прийоми та методи безпечного виконання робіт, правила використання технологічного обладнання, пристроїв та інструментів, а також застереження про можливі небезпечні, неправильні методи та прийоми праці, які заборонено застосовувати.

## ВИСНОВКИ ТА ПРПОЗИЦІЇ

У цій роботі розглядається питання утримання та розмноження іспанського тритона. За результатами досліджень можна зробити такі висновки:

Утримувати тритона не складно, але для того, щоб він довго прикрашав акваріум, важливо створити максимально комфортні умови. Особливу увагу слід приділити температурному режиму в акваріумі.

Догляд за тритонами, хоча і має свої нюанси, не вимагає великих зусиль і витрат.

Отримати потомство від тритонів у домашніх умовах можуть навіть аматори акваріумістики. Настання статевої зрілості часто залежить від температури утримання, і зазвичай тритони здатні розмножуватися вже після року життя. Розмноження відбувається через внутрішнє запліднення за допомогою сперматофору, який самка знаходить сама. Вагітну самку рекомендується пересадити в окрему ємність з великою кількістю рослин. Інкубація ікри триває близько місяця, після чого з'являються личинки з зовнішніми зябрами, які ховаються серед рослин. Перетворення на дорослу особину займає 20-30 днів.

Аналізуючи темпи росту у постембріональний період, можна зазначити, що тритони, які отримували лише штучні корми, демонстрували вищі темпи росту в порівнянні з тими, які мали інший раціон. Це відкриває можливості для подальшого моделювання схем вирощування іспанського тритона.

Оцінюючи гідрохімічний стан води в різних акваріумах, можна зробити висновок, що, незважаючи на значне перевищення показників мінералізації та рН (8,9), тритони успішно проходили всі стадії метаморфозу і зберігали середні показники росту та поїдання корму. Це свідчить про їх здатність існувати в ширшому діапазоні гідрохімічних параметрів.

Виконання науково-дослідної роботи завжди вимагає певних витрат. Однак, поряд із моральним задоволенням, важливо отримувати й матеріальні вигоди. Результати дослідження показали, що утримання та розмноження іспанського тритона – це цікаве заняття, яке потребує знань і практичних навичок, але також може приносити реальний прибуток.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксельрод Г, Вордериунклер У. Энциклопедия аквариумиста - М.: Мир, 1993. - 374 с.
2. Бухарин Е. Энциклопедия аквариум: тритони , оборудование аквариума. - М.: АСТ "Астрель", 2002. - 288 с.
3. Богдан К. Ваш аквариум. - М.: Изд. АСТ; Донецк: Сталкер, 2002. - 46 с.
4. Ганс Й. Майланд Аквариум и его обитатели. – М: БММАО, 2000. - 287 с.
5. Гирег А., Бурнел Ф. Рыбы и аквариумы. – М.: Интербук-бизнес, 2001. – 325 с.
6. Закон України від 28.12.07 № 107-VI
7. Эрнест Лависс, Альфред Рамбо История XIX века. Том 6. Часть 2. Революции и национальные войны. 1848—1870.
8. Ильин М. Аквариумное рыбоводство. -М.: Мир, 1965. - 174 с.
9. Козлов Петр Кузьмич — статья из Большой советской энциклопедии.
10. Махлин М. Вода как среда обитания и практика аквариумной гидрохимии - ЛОА"Нептун", 1988. - 75 с.
11. Михайлов В. Аквариум. Корм и питание рыб. - М.: "Аквариум", 1997. - 146 с.
- 12 Плонский В. Современное аквариумное оборудование / Плонский В - М.: Аквариум ЛТД, К.: ГИППВ, 2002. - 176 с.
13. Вальтер Г. Тропические и субтропические зоны // Растительность земного шара: эколого-физиологическая характеристика. М., 1968; 1.
- 14 Шубников Д. А. Семейство илистые прыгуны (Periophthalmidae) // Жизнь животных. В 6 т. Ред. Т. С. Расса. М., 1971; 4(1): 528–529.
15. Dao Van Tien. On the identification of the Vietnamese turtles and crocodiles // Tap Chi Sinh Vat Hoc. 1978; 16(1): 1–6. (in Vietnamese).
16. Laskar Muqsudur Rahman, The Sundarbans: A Unique Wilderness of the World; at USDA Forest Reserve; McCool, Stephen F.; Cole, David N.; Borrie, William T.; O'Loughlin, Jennifer, comps. 2000. Wilderness science in a time of change conference, Volume 2: Wilderness within the context of larger systems; 1999 May 23-27; Missoula, MT. Proceedings RMRS-P-15-VOL-2. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

17. Terminal Report, Integrated Resource Development of the Sundarbans Reserved Forest: Project Findings and Recommendations, Food and Agriculture Organization (acting as executing agency for the United Nations Development Programme), United Nations, Rome, 1998 (prepared for the Government of Bangladesh)
18. Blasco, F. (1975). The Mangroves of India. Institut Francis de Pondichery, Travaux de las Section Scientifique et Technique, Tome XIV, Facicule 1. Pondichery, India.
19. FAO (1995). Integrated Resource Management Plan of the Sundarbans Reserved Forest — Final Report. FAO Project BGD/84/056. FAO, Rome, Italy.
20. Forestal (1960). Forest Inventory 1958-59 Sundarbans Forests. Oregon: Forestal Forestry and Engineering International Ltd, Canada.
21. IUCN (1994). Mangroves of the Sundarbans. Volume 2: Bangladesh. The IUCN Wetlands Programme. IUCN, Gland, Switzerland.
22. ODA (1985). A forest inventory of the Sundarbans, Bangladesh. Main Report. Land Resources Development Centre, Surbiton, England.
23. Wahid, S.M., Alam, M.J. and Rahman, A. (2002). «Mathematical river modelling to support ecological monitoring of the largest mangrove forest of the world — the Sundarbans». Proceedings of First Asia-Pacific DHI software conference, 17-18 June, 2002.
24. Montgomery, Sy (1995). Spell of the Tiger: The Man-Eaters of Sundarbans. Houghton Mifflin Company, New York.
25. Rivers of Life: Living with Floods in Bangladesh. M. Q. Zaman. Asian Survey, Vol. 33, No. 10 (Oct., 1993), pp. 985—996
26. Modern sediment supply to the lower delta plain of the Ganges-Brahmaputra River in Bangladesh. September, 2001. Geo-Marine Letters, Volume 21, Number 2. DOI:10.1007/s003670100069
27. Sundarbans on United Nations Environment Programme
28. Floods in Bangladesh: II. Flood Mitigation and Environmental Aspects. H. Brammer. The Geographical Journal, Vol. 156, No. 2 (Jul., 1990), pp. 158—165. DOI:10.2307/635323
29. Environmental classification of mangrove wetlands of India. V. Selvam. Current Science, Vol. 84, No. 6, 25 March 2003.