

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

УДК: 639.3.04:639.21

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету тваринництва
та водних біоресурсів

_____ Р.В. Кононенко
«___» _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри гідробіології та
іхтіології

_____ Н.Я. Рудик-Леуська
«___» _____ 2024
р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: « Покращення та удосконалення технології розведення та
утримання роду Анолісові (*Dactyloidae*) »

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доц. к.б.н.

_____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

доц. к.б.н.

_____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис)

ст.. ВИКЛ

_____ Халтурин М.Б
(підпис)

Виконав

_____ Вандін Ю.В.
(підпис)

Київ – 2024

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри гідробіології та іхтіології
_____ Рудик-Леуська Н.Я
« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ
Вандіну Юрію Вікторовичу

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

Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: **«Покращення та удосконалення технології розведення та утримання роду Анолісові (*Dactyloidae*)»**
затверджена наказом ректора НУБіП України від “31” жовтня 2023 року № 1975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: « 01 » жовтня 2024 року
Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: літературні джерела.

Перелік питань, що потрібно розробити:

1. Аналіз літератури з біології виду.
2. Підібрати найбільш сприятливі умови утримання та розмноження;
3. Розробити схему розмноження та вирощування;

Перелік графічного документів (за потреби): _____

Дата видачі завдання « 1 » листопада 2023 року

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

доц. к.б.н.

_____ Рудик-Леуська Н.Я.
(підпис)

ст.. викл

_____ Халтурин М.Б.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ Вандін Ю.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ.

Завдання на виконання випускної роботи	2
Реферат	4
Вступ	5
Розділ 1. Загальна характеристика одини Аналісові та умов її утримання	9
1.1. Загальна характеристика родини Анолісові (Polychrotidae).	9
1.2. Загальна характеристика представника роду анолісів Аноліс-лицар (Anolis equestris).	10
1.3. Загальна характеристика представника роду анолісів Зелений аноліс (Anolis carolinensis).	13
1.4. Загальна характеристика та основні методи дослідження представника роду Аноліс коричневий (Anolis sagrei).	
1.5. Загальна характеристика та основні методи дослідження представника роду Чубатий аноліс (Anolis cristatellus).	
Розділ 2. Обґрунтування вибору рішення для створення біоценозу	17
2.1. Географія та клімат Куби.	17
2.2. Технічне оснащення.	18
2.3. Рослини для фітодекорування експозиції.	20
Розділ 3. Пояснювальна записка до експлуатації та виготовлення Проекту.	26
3.1. Виготовлення біоценозу.	26
3.2. Озеленення біоценозу.	27
3.3. Догляд за біоценозом.	28
3.4. Харчування мешканців біоценозу.	
Розділ 4. Економічна частина	31
Розділ 5. Охорона праці	35
Висновки	42
Список використаної літератури	43
Додатки	46

РЕФЕРАТ

Дипломна магістерська робота на тему «Покращення та удосконалення технології розведення та утримання роду Анолісові (*Dactyloidae*)» містить 58 сторінок друкованого тексту. Робота складається з 38 рисунків. Список літератури містить 22 джерел.

Актуальність: Технологія культивування та утримання роду Анолісові у штучних умовах є важливою і актуальною в контексті зростаючого інтересу. Розведення та утримання цих плазунів вимагає знань про оптимальні умови утримання, годівлі та розведення, а також розуміння їхньої поведінки та потреб. Дослідження технологій утримання роду Анолісові може сприяти подальшому розвитку цього напрямку та збереженню його видового різноманіття у штучних умовах.

Об'єкт роботи: рід Анолісові

Метою дипломної роботи є:

- Дослідження умов утримання та розведення роду Анолісові.
- Аналіз існуючих методів культивування та утримання цих плазунів в штучних аквасистемах.
- Вивчення впливу різних факторів на здоров'я, розвиток та репродуктивну активність роду Анолісові.

Методи дослідження: спостереження та аналіз

Завдання роботи:

ВСТУП

Анолісові — невеликі наземні ігуаноподібні ящірки 25–120 мм завдовжки, мають довгі пальці з чіпкими пластинками, як морфологічні пристосування для лазіння по деревах. Забарвлення зовнішніх покривів зазвичай зелене або буре, однак анолісові здатні змінювати його залежно від чинників зовнішнього середовища. Мають плевродонтні зуби, чим відрізняються від інших ящірок, зокрема агамових та хамелеонів. У самців анолісових є яскраво забарвлений горловий мішок, який використовується ящірками переважно у шлюбний період для приваблення самиць, а також для відлякування інших самців. Для розмноження відкладають яйця.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДИНИ АНОЛІСОВИХ ТА УМОВ ЇЇ УТРИМАННЯ.

1.1. Загальна характеристика родини Анолісові (Polychrotidae).

Анолісові (*Polychrotidae*) — родина ящірок ряду лускатих, класу плазунів. Надзвичайно спеціалізована група, переважно деревних ящірок, до складу якої входить за різними даними 2–13 родів та до 650 видів плазунів. Раніше цей таксон розглядався у ранзі підродини і належав до родини ігуанові (*Iguanidae*). Найбільшим за кількістю видів є рід аноліс (*Anolis*), який налічує близько 400 видів.

Анолісові — невеликі наземні ігуаноподібні ящірки 25–120 мм завдовжки, мають довгі пальці з чіпкими пластинками, як морфологічні пристосування для лазіння по деревах. Забарвлення зовнішніх покривів зазвичай зелене або буре, однак анолісові здатні змінювати його залежно від чинників зовнішнього середовища. Мають плевродонтні зуби, чим відрізняються від інших ящірок, зокрема агамових та хамелеонів. У самців анолісових є яскраво забарвлений горловий мішок, який використовується ящірками переважно у шлюбний період для приваблення самиць, а також для відлякування інших самців. Для розмноження відкладають яйця.

Поширення та екологія. Анолісові поширені по всій Південній Америці, до півдня Північної Америки та Вест-Індії (Рис.1.). Живуть на деревах, залежно від висоти місць існування над наземною поверхнею виділяють групи видів, які мешкають у кронах дерев (напр., *Anolis cuvieri*), лише на стовбурах (*Anolis evermanni*), на кущах (*Anolis pulchellus*) або підстилці (*Anolis cooki*). Більшість живиться комахами, однак деякі види — фруктами.

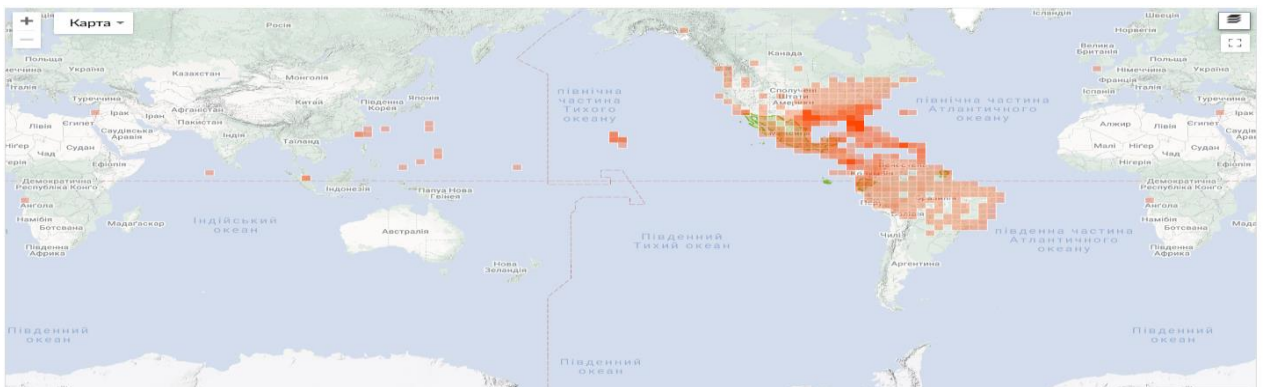


Рис.1. Південна Америка, південь Північної Америки та Вест-Індії.

Значення: 2011 було вперше розшифровано геном плазунів, завдяки генетичним дослідженням ящірки з родини анолісові — аноліса каролінського (*Anolis carolinensis*). Результати цих досліджень дозволили з'ясувати окремі питання, пов'язані з еволюцією плазунів та хребетних загалом. Багато видів родини є дуже популярними домашніми тваринами.

1.2. Загальна характеристика представника роду анолісів Аноліс-лицар (*Anolis equestris*).

Аноліс-лицар (*Anolis equestris*) — представник роду анолісів з родини анолісових. Інша назва «велетенський кубинський аноліс». Має 11 підвидів.

Зовнішній вигляд. Загальна довжина сягає 50 см, з яких 2/3 займає хвіст. Спостерігається статевий диморфізм — самці більші за самиць. Колір шкіри яскраво-зелений або коричневими. Самці відрізняються барвистою головою. Обидві статі мають рожевий колір горлової торби. Голова та тулуб витягнуті й стрункі. Хвіст довгий. Кінцівки добре розвинуті з чіпкими пальцями.

Екологія та середовище існування. Полюбляє лісисту місцевість, савани, плантації культурних рослин. Аноліс-лицар добре лазить. Ховається у верхів'ях дерев, чагарників або пальм. Харчується фруктами, комахами, павуками, жабами, молодими птахами і ящірками.

Це яйцекладна ящірка. Статева зрілість настає приблизно на 1 році життя. Шлюбний сезон триває з квітня по листопад. Самки відкладають до 2 яєць приблизно через 3-4 тижні після парування. Через 69—72 днів з'являються молоді аноліси в довжину 11,5—15 см.

Лабораторні дослідження показали, що самці іноді намагаються спаруватися з самцями. Можливо в цих випадках вони не в змозі відрізнити самців від самок.

Географічний ареал. Мешкає на о.Кубі (Рис.2.), нещодавно розведено у Південній Флориді та на Гавайських островах.

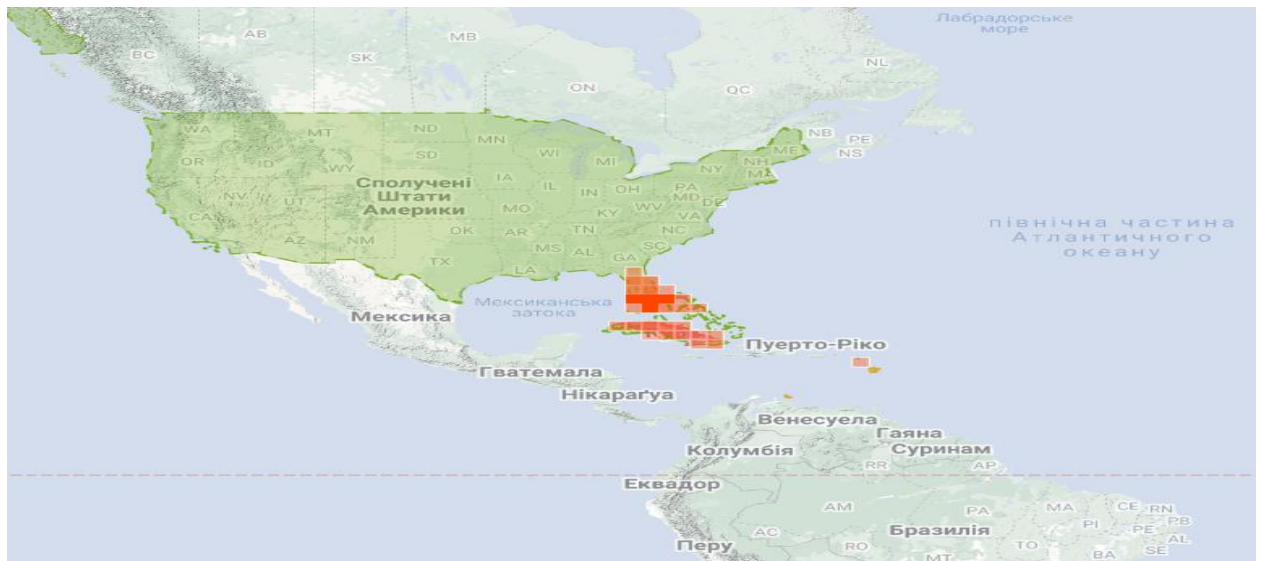


Рис.2. о. Куба, Південна Флорида та Гавайські острови.

Підвиди

- *Anolis equestris brujensis*
- *Anolis equestris buidei*
- *Anolis equestris cincoleguas*
- *Anolis equestris cyaneus*
- *Anolis equestris equestris*
- *Anolis equestris juraguensis*
- *Anolis equestris persparsus*
- *Anolis equestris potior*
- *Anolis equestris sabinensis*
- *Anolis equestris thomasi*
- *Anolis equestris verreonensis*

1.3. Загальна характеристика представника роду анолісів Зелений аноліс (*Anolis carolinensis*).

Зовнішній вигляд. *Anolis carolinensis* — красива зелена ящірка, довжина якої разом із хвостом досягає приблизно 8 дюймів. Самці більші за

самок і мають пропорційно більші голови. Підгрудок зазвичай рожевий (але також може бути сіруватим або зеленуватим) і набагато більший у самців, ніж у самок. Зелені аноліси можуть різко змінювати колір від яскраво-зеленого до тьмяно-оливкового, коричневого і навіть жовтуватого. З цієї причини багато людей у Флориді називають їх «хамелеонами», хоча здатність зеленого аноліса змінювати колір скромна порівняно зі справжніми хамелеонами (*Chamaeleonidae*) Африки та Мадагаскару.

Екологія та середовище існування. Форма тіла зеленого аноліса схожа на форму екоморфа з кроною стовбура. Але оскільки інші місцеві аноліси не поділяють його ареал на південному сході США, історично він поширювався від землі до верхівок дерев, що робило його більш універсальним середовищем існування, ніж аноліси Великої Антильської рівнини. Сьогодні він поділяє більшу частину свого ареалу з коричневим або святковим анолісом (*A. sagrei*), кубинським видом, завезеним у Флориду приблизно на рубежі 20 століття. Багато спостерігачів вважають, що коричневий аноліс призводить до зменшення популяції зеленого аноліса. Це може бути правдою в деяких місцях, але інша можливість полягає в тому, що зелені аноліси проводять більше часу на деревах, де вони співіснують з коричневими анолісами. Насправді в районах, де співіснують ці два види, зелений аноліс зазвичай зустрічається на вищих окунях, ніж коричневий аноліс (який, як наземний екоморф, зазвичай зустрічається на відстані кількох метрів від землі).

Зелені аноліси активно шукають їжу, пересуваються навколо дерев і кущів у пошуках здобичі. Вони в основному їдять комах і павуків, але також полюють на дрібних хребетних, їдять фрукти і навіть п'ють нектар з квітів.

Географічний ареал і біогеографія. *Anolis carolinensis* живе на південному сході США, від Флориди до Північної Кароліни на узбережжі Атлантичного океану, і на захід уздовж узбережжя Мексиканської затоки через Техас, аж до Ріо-Гранде.

Його найближчим родичем є кубинський стовбуровий вид *A. porcatus*. Генетичний аналіз показує, що зелений аноліс, ймовірно, походить від

популяції *A. porcatus* із західної Куби, яка, ймовірно, поширилася над водою до Флориди. Ступінь генетичних відмінностей між *A. porcatus* і *A. carolinensis* свідчить про те, що ці два види еволюціонували незалежно протягом принаймні 6 мільйонів років, що означає, що люди не відігравали жодної ролі в первісній колонізації Північної Америки предками сучасного *A. carolinensis*.

Нарешті, сам зелений аноліс закріпився в багатьох місцях за межами свого рідного ареалу, ймовірно, через його популярність у торгівлі домашніми тваринами. Сьогодні *A. carolinensis* можна знайти в Тихому океані (Гаваї, Гуам, Палау та інші острови), Карибському басейні (Великі Багами, Ангілья, Великий Кайман) і на півдні Японії.

Основні моменти дослідження. *Anolis carolinensis* — дуже добре вивчений вид. У чарівній статті 1876 року під назвою «Флоридський хамелеон» (Рис.3.) преподобний С. Локвуд розповідає про детальні спостереження за своїм домашнім зеленим анолісом, ящіркою, яку він назвав «Нолі», і робить висновок, що зелений аноліс «це все, що заслуговує на похвалу; чистий, необразливий, красивий і надзвичайно цікавий; викликаючи нешкідливий веселощі і пробуджуючи в мислителі найглибші глибини його філософії».



Рис.3. Зелений аноліс (*Anolis carolinensis*).

Anolis carolinensis, двоє недорослих особин у агресивній взаємодії, сфотографований у Флориді. (Day's Edge Productions).

З кінця 19 століття біологи багато чого дізналися про зеленого аноліса, і він став модельним організмом для вивчення багатьох аспектів біології рептилій, включаючи регуляцію поведінки та розмноження за допомогою гормонів, соціальну поведінку та спілкування, а також біологію регенерації (оскільки, як і більшість анолісів, зелений аноліс може втратити та відростити свій хвіст). У 2011 році, завдяки своїй ключовій ролі в багатьох субдисциплінах біології, зелений аноліс став першим видом рептилій, повністю секвенований геном.

Кілька останніх досліджень особливо захоплюючі. Нагадаємо, що зелені аноліси співіснують з інвазивними коричневими анолісами (*A. sagrei*) у деяких частинах їх ареалу (див. Екологія та середовище проживання вище). У дослідженні 2014 року Йоель Стюарт, Тодд Кемпбелл та їхні колеги вивчали ці два види у Флориді, представивши коричневих анолісів на підмножині невеликих штучних островів, які вже були заселені зеленими анолісами. Вони виявили, що зелені аноліси не тільки перемістилися на вищі окуні на островах, які вони ділили з бурими анолісами, але й що протягом 15 років у зелених анолісів розвинулися більші подушечки для пальців і пластини (обидві риси пов'язані з кращою здатністю лазити). Це може бути найкращим доказом того, що конкуренція між видами анолів може стимулювати їх еволюційну диверсифікацію.

Зелені аноліси знову потрапили в новини після дослідження Шейна Кемпбелл-Стейтона та його колег у 2017 році. Вивчаючи зелені аноліси в Техасі, вони вимірювали холодостійкість ящірок до та після зими 2013-2014 років, коли в Техасі стався аномально холодний «полярний вихор». Їхні результати показують, що екстремальний холод спричинив природний відбір на анолісах, причому південні популяції демонстрували більшу холодостійкість після полярного вихору 2014 року в середньому, ніж раніше. Кемпбелл-Стейтон також використовував найсучасніші генетичні методи, щоб ідентифікувати деякі гени, які можуть бути залучені до холодостійкості.

1.4. Загальна характеристика та основні методи дослідження представника роду Аноліс коричневий (*Anolis sagrei*).

Зовнішній вигляд. *Anolis sagrei*, можливо, не є найбарвистішим або яскраво візерунчастим анолісом, але завдяки його широкому розповсюдженню та великій чисельності він може бути найвідомішим для вас анолісом. Дорослі особини зазвичай виростають до 7-8 дюймів від голови до хвоста, а самки на кілька дюймів менші за самців. Колір їх тіла коливається від світло-коричневого до сірого до темно-коричневого, майже чорного. На відміну від зелених анолісів, які можуть ставати коричневими, ці хлопці ніколи не бувають зеленими! У самців підгрудки червоно-помаранчеві, іноді з жовтою облямівкою або плямами. Самки часто мають візерунок з ромбами, смугами або смугою, що тягнеться по спині. Перебуваючи на півдні Флориди, не плутайте аноліси коричневі з анолісами чубатими (*Anolis cristatellus*). Самки чубатого аноліса мають лише смужку кремового кольору на спині, а коричневі аноліси не мають світлого кільця навколо ока або світлої смуги над передньою кінцівкою. Коричневі аноліси часто мають дві темні смуги над очима.

Екологія та середовище проживання. Коричневий аноліс є фахівцем у середовищі існування, або екоморфом. Часто зустрічаються на землі або сидять низько на стовбурах дерев (до 1,5 м заввишки). Коричневі аноліси мають відносно довгі кінцівки для свого розміру тіла, що дозволяє їм швидко бігати по землі та стовбурах дерев, які вони зазвичай займають. Коричневі аноліси зазвичай сидючи й чекають, збираючи їжу, враховуючи рух здобичі, щоб зістрибнути зі свого місця й атакувати. Їхній раціон складається з різноманітних членистоногих, включаючи будь-яких павуків і комах, яких вони можуть помістити в рот. Час від часу вони їдять інших безхребетних і дрібних хребетних, включаючи своїх власних дитинчат. Коричневі аноліси переважно займають порушені та окраїнні середовища існування як у природних, так і в змінених людиною ландшафтах. Їх велика кількість

свідчить про те, що в місті вони почуваються так само добре, як і на природі. Як туристи на пляжі, ці хлопці люблять сонце – вони часто активні в найспекотніші частини дня. Усі види анолісів представлені, але коричневі аноліси є чемпіонами – їх часто бачать, як вони розмахують своїми яскраво забарвленими підгрудками та виконують кивки головою та віджимання з інтенсивністю та витривалістю олімпійського спортсмена.

Географічний ареал і біогеографія. Рідний ареал коричневого анолісу включає Багамські острови, Беліз, Кубу, Кайман-Брак, Малий Кайман, острів Свон і Мексиканську затоку/Карибське узбережжя Мексики. Його еволюційне походження як частини групи сагрей з 15 видів — це Куба з численними подіями колонізації Карибських островів на схід і захід від Куби, щоб завершити його рідний ареал. Один із найкращих природних колонізаторів усіх анолісів, коричневий аноліс також є беззаперечним чемпіоном останніх інтродукцій за допомогою людини. Немісцеве населення добре закріпилося по всьому світу, включаючи південний схід Сполучених Штатів (наприклад, Алабама, Флорида, Джорджія, Техас), атлантичні острови (наприклад, Вознесіння, Бермудські острови), острови Карибського басейну (наприклад, Великий Кайман, Гренада, Ямайка, Сент-Вінсент), острови Тихого океану (наприклад, Гаваї, Тайвань), серед інших місць із звітами про нові інтродукції щороку. Генетичний аналіз показує різноманітне походження цих інтродукованих популяцій з багатьох місцевостей на Кубі, а також на Багамах і Белізі. Ключове відкриття щодо цих інтродукцій полягає в тому, що генетичні варіації з цих багатьох місцевих джерел змішуються в немісцевих популяціях, що призводить до збільшення генетичної варіації порівняно з місцевими популяціями.

Основні моменти дослідження. Якщо *Anolis carolinensis* (аноліс зелений) є «лабораторним щуром» у світі рептилій, то *Anolis sagrei*, безсумнівно, є «польовим щуром». Цей вид був широко вивчений у польових умовах від популяцій на невеликих островах на Багамах до центру міста в Маямі. Добре вивчена природна історія, висока місцева чисельність і здатність

позначати особин для унікальної ідентифікації роблять цей вид ідеальним для польових досліджень природного відбору. Ми дізналися, що природний відбір впливає на морфологічні, фізіологічні та поведінкові ознаки бурих анолісів. Наприклад, природний відбір віддає перевагу довшим заднім кінцівкам у присутності наземних хижаків (кучерявохвостих ящірок, *Leiocephalus carinatus*) і вищим оптимальним температурам продуктивності в тепліших середовищах існування. Інші дослідження показують адаптивну реакцію кінцівок на місцеву рослинність після заселення на нові острови. Нещодавнє дослідження, проведене Оріолом Лапіедрою та його колегами, оцінило, чи впливає природний відбір на варіації ризикованої поведінки бурих анолісів, коли вони займають невеликі острови з наземним хижаком *Leiocephalus carinatus* і без нього. Коричневі аноліси, які уникали землі під час лабораторних випробувань, віддавали перевагу в присутності хижака, тоді як дослідницькі коричневі аноліси краще виживали за відсутності хижака. Причому відбір за поведінкою і морфологією діяв незалежно. Цей експеримент є одним з найкращих досліджень, які показують, що природний відбір впливає на поведінку.

Бурі аноліси також є ключовим видом у дослідженнях наслідків глобальних змін навколишнього середовища, включаючи біологічні вторгнення, зміну клімату та урбанізацію. Нещодавні дослідження немісцевих бурих анолісів у Маямі, проведені Джейсоном Колбе та його лабораторією, виявили, що бурі аноліси, які живуть у місті, мають незмінно різні характери порівняно зі своїми лісовими побратимами – міські ящірки терпиміші до людей, менш агресивні, більше досліджують нове середовище, і сміливіше після симуляції атак хижака. Міста також різко змінюють екологічну нішу, яку займають бурі аноліси. Міські острови тепла створюють більш теплий мікроклімат, який дозволяє бурим анолісам частіше досягати бажаної температури тіла протягом літа в Маямі, ймовірно, підвищуючи їхню здатність зберігатися в деяких областях. Коричневі аноліси вважають за краще сидіти на широких субстратах, таких як стовбури дерев, і урбанізація зазвичай

призводить до видалення невеликих дерев і додавання штучних споруд широкого діаметру, таких як стовпи освітлення та стовпи інженерних мереж. Це змушує бурих анолісів використовувати ширші окуні в міських районах, незважаючи на те, що ці штучні субстрати часто досить гладкі, і ящірки ковзають і падають під час їх використання.

1.5. Загальна характеристика та основні методи дослідження представника роду Чубатий аноліс (*Anolis cristatellus*).

Зовнішній вигляд. Аноліс чубатий, *Anolis cristatellus*, — ящірка середнього розміру (50-75 мм SVL у дорослих самців) з кремезним тілом і відносно довгими кінцівками (Рис. 4).



Рис.4. Аноліс чубатий (*Anolis cristatellus*).

Він світло-коричневого кольору, і самці, і самки мають різні візерунки темно-коричневого кольору на спині, включаючи плямисте забарвлення, візерунки пісочного годинника та поздовжні смуги. Як впливає із загальної назви, багато особин мають великий гребінь хвоста (відмінний від шийного гребеня, який може бути зведеним у багатьох видів), хоча існують значні регіональні відмінності в цій рисі, і багато особин взагалі не мають хвостового віяла. Колір підгрудка зазвичай двоколірний з жовтим центром і товстим помаранчевим зовнішнім краєм, хоча деякі популяції мають більш однотонний жовто-оранжевий підгрудок. Самки менші за самців (30-45 мм SVL дорослих)

і мають відносно невеликі підгрудки. У цього виду постанальні лусочки не видно, іноді важко відрізнити самок від молодих самців.

У місцевому ареалі цей вид можна сплутати з *Anolis gundlachi* та *Anolis cookie*. *Anolis gundlachi* можна відрізнити від *A. Cristatellus* за жовтим кінчиком підборіддя, блакитним оком і суцільно-жовтою підгрудком, але в іншому він схожий за розміром і зовнішнім виглядом. *Anolis cookie* важче відрізнити від *A. cristatellus*, але вони одночасно зустрічаються лише в сухих лісах південного Пуерто-Ріко. У немісцевому ареалі у Флориді цей вид можна сплутати з *Anolis sagrei*, який трохи менший за розміром і має червоно-оранжевий підгрудок у центрі з тонкою жовтою смугою по краю.

Самець *A. cristatellus* з великим гребенем хвоста (ліворуч) і без (праворуч). Обидва знаходяться в положенні пошуку їжі вниз головою.

Екологія та середовище проживання. Чубатий аноліс є стовбурно-наземним екоморфом. Зазвичай він сідає відносно низько над землею (близько 2 м заввишки або нижче) на деревах широкого діаметру. Його часто спостерігають у положенні пошуку їжі на стовбурах дерев головою вниз, коли він сидить і чекає, поки здобич комах пройде повз землю. Зазвичай він харчується комахами та павуками, але також відомо, що він споживає фрукти та полює на дрібних хребетних, включаючи анолісів свого та інших видів. Цей вид рідко можна побачити на землі, за винятком пересування між окунями або лову здобичі. Як і інші наземні екоморфи, *A. Cristatellus* має відносно довгі кінцівки та кремезну статуру, що ідеально підходить для швидкого орієнтування як у деревному, так і в наземному середовищі існування. *Anolis cristatellus* зазвичай зустрічається на низьких висотах у теплих лісових середовищах і часто обмежується узліссям або відкритим, порушеним лісовим середовищем існування на більш прохолодних високих висотах. Цей вид є найпоширенішим і найпоширенішим анолісом у міських районах Пуерто-Ріко.



Рис. 5 доросла самка (ліворуч) і самець (праворуч)

Різниця в розмірі тіла є найлегшим способом відрізнити дорослу самку (ліворуч) і самця (праворуч) (Рис.5) *A. cristatellus*. (Фото Крістін Вінчелл)

Географічний ареал і біогеографія. *Anolis cristatellus* є ендеміком пуерто-риканського берега (Пуерто-Ріко та Віргінські острови). Його найближчим родичем є *A. desechensis*, який зустрічається лише на острові Десечео біля західного узбережжя Пуерто-Ріко. Він також тісно пов'язаний з *A. scriptus* (знайдено на Теркс і Кайкос), *A. Cookie* (знайдено в сухих лісах на південному заході Пуерто-Ріко) і *A. Monensis* (знайдено на острові Мона біля узбережжя Пуерто Ріко). Генетичний аналіз показує, що предок *A. Cristatellus* (і 12 інших пуерторіканських видів, які складають групу «cristatellus»), ймовірно, колонізував Пуерто-Ріко з острова Еспаньола принаймні 40 млн років тому. Зовсім недавно *A. Cristatellus* закріпився в кількох місцях за межами свого рідного ареалу, чому значною мірою сприяв продаж тропічних рослин. Зокрема, він встановлений у Маямі (Флорида), Домініці, Коста-Ріці, Мексиці (Юкатан), Тринідаді, Сен-Мартіні та Домініканській Республіці.

Основні моменти дослідження. *Anolis cristatellus* — чудовий досліджуваний вид для відповідей на стільки різних питань! Як найпоширеніший пуерториканський вид, він ідеально підходить для порівняльних досліджень. Дослідники не знайшли кінця питанням, на які вони можуть відповісти, досліджуючи варіації *A. Cristatellus* у різних середовищах, а також між *A. Cristatellus* та іншими видами Пуерто-Ріко.



Рис.6. Самець *A. cristatellus*

Міський самець *A. cristatellus* сидів на металевому паркані в Пуерто-Ріко. (Фото Крістін Вінчелл) (Рис.6).

Наприклад, з популяціями в холодних, вологих, гірських середовищах існування до жарких, сухих, прибережних середовищ існування та всього між ними, *A. Cristatellus* ідеально підходить для порівняння того, як популяції відрізняються за фізіологічною толерантністю. Через це *A. Cristatellus* відіграє важливу роль у нашому розумінні теплових переваг і допусків. Це значною мірою впливає з основоположних робіт Рея Х'юї, Пола Герца та їхніх колег у 1970-80-х роках, які порівнювали теплові переваги та толерантність *A. Cristatellus* і встановили, що *A. Cristatellus* є термоконформером в одних середовищах існування та терморегулятором в інших. Нещодавня робота з термічної толерантності *A. Cristatellus* досягла значного прогресу в нашому розумінні теплової фізіології анолісів. Наприклад, дослідники виявили, що термостійкість *A. Cristatellus* може швидко змінюватися в нових середовищах. Мануель Ліл і Алекс Гундерсон виявили, що в Маямі *A. Cristatellus* переносять набагато нижчі температури, ніж популяції в Пуерто-Ріко, а Шейн Кемпбелл-

Стейтон і Крістін Вінчелл виявили, що міське населення в Пуерто-Ріко переносить набагато більш високі температури, ніж населення сусідніх лісів.



Рис. 7. Самець *A. cristatellus* з витягнутим підгрудком

Самець *A. cristatellus* з витягнутим підгрудком (Рис.7). (Фото Крістін Вінчелл).

Крім того, оскільки вони широко поширені в порушеному середовищі в їх рідному та немісцевому ареалі, вони дають чудову можливість вивчити швидко сучасну адаптацію у відповідь на зміни середовища. Наприклад, Луїза Отеро виявила, що моделі розмноження змінюються залежно від порушень середовища проживання в невеликих географічних масштабах, а Джошуа Холл виявив, що на виживання та розвиток ембріонів впливають температурні стрибки в містах. Зокрема, міське середовище привернуло значну увагу: дослідники з Маямі вивчали динаміку вторгнення та використання штучного нічного освітлення, а дослідники з Пуерто-Ріко виявили зміни у використанні середовища існування, морфології та продуктивності в міському середовищі.

Видоутворення: як один вид стає двома. Видоутворення — це процес еволюції одного виду з утворенням двох або більше нових видів. Часто представники різних видів не можуть схрещуватися через еволюцію репродуктивних ізолюючих бар'єрів. Як саме визначити вид, є предметом активних дебатів серед біологів, але більшість погоджується, що вид — це

взаємопов'язана популяція організмів, яка має еволюційну траєкторію, незалежну від інших видів. Ця незалежність має вирішальне значення для еволюції та підтримки біологічного різноманіття. Популяції розвивають нові ознаки шляхом природного відбору, де ознаки, які є адаптивними (корисними для виживання або репродуктивної продуктивності особин, які їх носять), отримують перевагу та стають більш поширеними в популяції. Однак те, чи є риса корисною чи ні, залежить від виду, в якому вона виникає. Наприклад, хоча помітне забарвлення отруйної жаби є корисним, ця сама риса буде згубною для нешкідливих видів. Якби всі жаби були одним видом, ця риса була б швидко очищена від популяції. Репродуктивні межі, сформовані в процесі видоутворення, забезпечують механізм еволюції видів незалежно від одного та іншого та накопичення виразних адаптивних ознак.



Рис.8 Сестринські види *Anolis krugi* (ліворуч) і *Anolis pulchellus* (праворуч).

«Сестринські види» — це пари видів, більш тісно пов'язаних один з одним, ніж будь-який інший вид. *Anolis krugi* (ліворуч) і *Anolis pulchellus* (праворуч) (Рис.8) є сестринськими видами трав'янисто-кущового анолісу, що походить із Пуерто-Ріко. Фотографії Day's Edge Productions.

Вивчення видоутворення зводиться до запитання: «Звідки походять види?» Хоча видоутворення є фундаментальною частиною еволюції, наші знання про те, як саме працює процес видоутворення, напрочуд неповні. Протягом багатьох років панівна теорія видоутворення зосереджувалася на

ізоляції. У цій моделі популяції одного виду фізично відокремлені від одного та іншого. Це може статися через утворення якогось непроникного бар'єру, як-от гора чи льодовик, або через розсіювання, як-от прибуття на віддалений острів. Після ізоляції ці популяції еволюціонують незалежно одна від одної, і за достатньо часу вони випадковим чином накопичають достатньо відмінностей, щоб вважатися окремими видами. *Anolis conspersus* з вражаючою блакитною губою з острова Великий Кайман є одним із ймовірних прикладів видоутворення шляхом ізоляції. Найближчим родичем цього виду є *Anolis grahami* з Ямайки. Предки сучасного *A. Conspersus* прибули на Великий Кайман з Ямайки тисячі або мільйони поколінь тому і сформували нову популяцію. З часом ямайські та кайманські популяції накопичили відмінності в ізоляції так, що тепер вони вважаються різними видами.



Рис.9. *Anolis conspersus*

Прекрасний *Anolis conspersus* (Рис.9) з Великого Кайману найбільш близький до *Anolis grahami* з Ямайки. Фото Ентоні Женева.

Вчені часто спостерігають, що вид і його найближчий родич відрізняються своєю екологією. Ці сестринські види можуть займати різні середовища проживання або різні структурні частини свого середовища. Ця закономірність не передбачена теорією ізоляції, і це спостереження породило альтернативну теорію видоутворення, де адаптація відіграє центральну роль.

Теорія екологічного видоутворення стверджує, що видоутворення відбувається як побічна спроба популяцій одного виду пристосуватися до різних середовищ існування чи середовища. Адаптивна еволюція може протікати дуже швидко, особливо в порівнянні з випадковим накопиченням відмінностей в теорії ізоляції. Хоча є докази як для видоутворення через ізоляцію, так і для екологічного видоутворення, ми не знаємо, які (або чи є й інші) відповідальні за більшу частину різноманіття видів на землі.

Аноліси є чудовою групою для вивчення видоутворення з кількох причин. По-перше, існує понад 400 видів анолісів, тож вони явно вправні у видоутворенні. По-друге, багато видів анолів, схоже, перебувають у процесі видоутворення, наприклад, популяції *Anolis distichus* на Еспаньолі частково репродуктивно ізольовані від одного та іншого. Нарешті, по-третє, аноліси особливо добре підходять для дослідження, яка теорія видоутворення найкраще відповідає тому, що ми бачимо в природі. Завдяки багатьом десятиліттям еволюційних і функціональних екологічних досліджень ми маємо чітке уявлення про те, які ознаки анолісу є екологічно адаптивними. Маючи ці знання, ми можемо використовувати аноліси, щоб перевірити відносну важливість часу ізоляції та адаптивної еволюції в керуванні процесом видоутворення.



Рис.10. *Anolis cookie* та *Anolis cristatellus*.

Екологічні відмінності можуть прискорити процес видоутворення. *Anolis cookie* та *Anolis cristatellus* — це два пуерторіканських види, які тісно пов'язані, але живуть у дуже різних середовищах існування (Рис.10).

По-перше, ми закодували всіх анолісів як (i) статеводихроматичні, (ii) денні, (iii) неотруйні, (iv) яйцекладні, (v) всеїдні, у яких відсутні (vi) температурно-залежне визначення статі та (vii) партеногенез. Хтось знає про будь-які винятки з цих семи узагальнень?

По-друге, ми шукали дані про розмір зчеплення, частоту зчеплення, час інкубації та довголіття. Розділ *Anole Classics* цього сайту та Бібліотека

біорізноманіття були особливо корисними. Після того, як я вважаю досить ретельним пошуком літератури, я змушений дійти висновку, що деякі з цих даних просто не існують на видовому рівні для всіх видів, які нас цікавлять, або не вказано явно в спосіб, очевидний для неексперта з анолів. Звичайно, є багато літератури, включаючи багато книг, до яких я не маю доступу, а також є багато достовірних спостережень, які не публікуються. Я сподіваюся, що хтось із читачів тут зможе допомогти заповнити принаймні деякі прогалини в таблиці нижче. Як член команди я не збирав усі дані, які заповнюються, і не перевіряв кожне значення особисто, тому, якщо ви помітили помилку, вкажіть на неї.

Два важливі моменти:




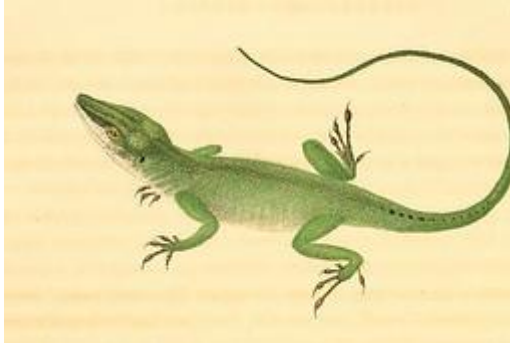
1. Багато факторів навколишнього середовища, очевидно, впливають на параметри історії життя наших улюблених і дивовижно пластичних рептилій, тому ми розуміємо, що багато з цих значень було б краще представлено діапазонами та залежать від широти, висоти, клімату та багатьох інших факторів. Якщо публікується діапазон, ми використовуємо його середнє значення.





2. Я також маю підкреслити, що через великий обсяг цього дослідження та різноманітність включених таксонів (розміри від гігантських, як-от бірманські пітони, нільські крокодили та альдабрські черепахи до, ну, анолісів та сліпих змій), це більш важливо для дані для відображення відносних значень цих параметрів історії життя для всіх анолісів (і всіх рептилій), ніж для конкретного і точного представлення всіх відомих варіації в межах даного виду анолісу.



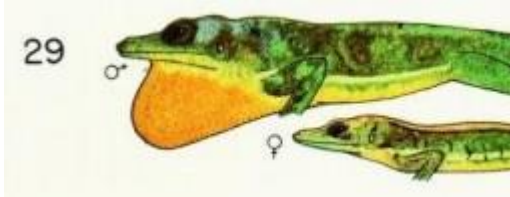
Без зайвих слів (для вашого задоволення, я вставив зображення кожного виду) табл. 1:





Табл. 1





види	Середн ій	Середн є зчеплен	Час інкуба	Максималь ний термін
------	--------------	------------------------	---------------	-------------------------




	розмір клатча	ня на рік	ції (днів)	служби (міс.)
 <p><i>A. aeneus</i></p>	2			
 <p><i>A. baleatus</i></p>				
 <p><i>A. bimaculatus</i></p>	2		43	84
 <p><i>A. carolinensis</i></p>	1.15	6	41.5	65



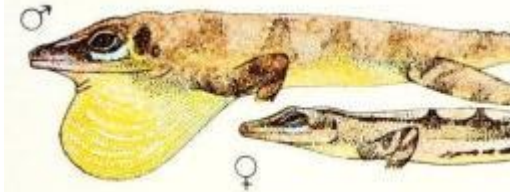
 <p data-bbox="367 689 614 728"><i>A. chlorocyanus</i></p>	1	18		
 <p data-bbox="367 1070 614 1108"><i>A. conspersus</i></p>	1			
 <p data-bbox="367 1406 614 1444"><i>A. cristatellus</i></p>	2.5	18		83
 <p data-bbox="367 1877 614 1915"><i>A. cybotes</i></p>	1	18	45	

 <p data-bbox="395 600 582 645"><i>A. distichus</i></p>	<p data-bbox="826 405 847 443">1</p>	<p data-bbox="979 405 1023 443">16</p>	<p data-bbox="1129 405 1198 443">45.5</p>	
 <p data-bbox="395 1283 582 1328"><i>A. equestris</i></p>	<p data-bbox="826 987 847 1025">1</p>	<p data-bbox="979 987 1007 1025">1</p>	<p data-bbox="1145 987 1182 1025">48</p>	<p data-bbox="1337 987 1390 1025">149</p>
 <p data-bbox="395 1563 582 1608"><i>A. extremus</i></p>				

 <p data-bbox="411 613 568 651"><i>A. ferreus</i></p>	1	18		
 <p data-bbox="400 987 579 1025"><i>A. Гармані</i></p>	1.5	18	67	
 <p data-bbox="400 1469 579 1507"><i>A. grahami</i></p>	1			
 <p data-bbox="411 1738 568 1776"><i>A. leachii</i></p>				

 <p data-bbox="405 607 576 651"><i>A. lineatus</i></p>				
 <p data-bbox="421 891 560 936"><i>A. люцій</i></p>	1	3.5	60	
 <p data-bbox="373 1189 608 1234"><i>A. marmoratus</i></p>	2		50	
 <p data-bbox="389 1503 592 1547"><i>A. Майнарді</i></p>				

 <p data-bbox="400 801 580 842"><i>A. porcatus</i></p>	1	18	63.5	
 <p data-bbox="389 1299 592 1339"><i>A. pulchellus</i></p>	1			
 <p data-bbox="400 1568 580 1608"><i>A. richardii</i></p>	1			

	2	20	32	22
<p><i>A. sagrei</i></p>				
				
<p><i>A. stratulus</i></p>				
	2		50	
<p><i>A. trinitatis</i></p>				
	1			
<p><i>A. vamuji</i></p>				

РОЗДІЛ 2

Обґрунтування вибору рішення для створення біоценозу.

2.1. Географія та клімат Куби.



Рис. 2.1. о. Куба.

Куба - острівна держава, розташована в Карибському морі. Вона займає однойменний острів Куба, острів Хувентуд та близько 1600 дрібних островів. Куба є найбільшим островом у Карибському регіоні, її площа становить близько 11 060 км.кв. Країна витягнута із заходу на схід більш ніж 1250 км.

Розташування.

Куба знаходиться між Карибським морем, Мексиканською затокою та Атлантичним океаном. Остров віддалений від США Флоридською протокою (180 км), а від Мексики - протокою Юкатан.

Рельєф.

Має рівнинний ландшафт, особливо на заході та в центрі острова. Гори займають близько 25% території. Найвища точка - пік Туркіно (1974 м) у Сьєрра-Маестра

Берегова лінія.

Куба має довгу та порізану берегову лінію, багату бухами, лагунами та кораловими рифами.

Клімат Куби – тропічно пасатний, з чітко вираженими сезонами:

1. Сухий сезон (листопад-квітень)

- Температура повітря від +20С до +26С.
- опадів мало, погода сонячна та комфортна

2. Сезон дощів (травень-жовтень):

- Температура повітря: від +24 до +30С.
- Висока вологість
- Опади рясні, особливо у червні та вересні.

Особливістю клімату Куби є типова висока вологість протягом усього року. Поєднання великої вологості та високої температури справляє загалом несприятливий впливом геть життя людей. Однак на узбережжі вітер з моря стримує спеку, приносить свіжість, а вечорами і прохолодою. У будь-якому місці вітри відрізняються відомою сталістю, тому часто можна бачити дерева, стовбури яких мають відповідний нахил.

Куба схильна до дії тропічних циклонів, які зароджуються в літньо-осінній період (червень — середина листопада) на схід від Малих Антильських островів і на заході Карибського моря, потім пересуваючись у бік Флориди. Тайфуни супроводжуються рясними зливами та сильними вітрами, здатними завдати велику шкоду господарству та населенню острова. Річки на Кубі короткі, небагатоводні. Ліси, що покривають близько 10% території, збереглися лише у гірських та заболочених районах. Тваринний світ суші щодо бідний. У той же час в навколишніх водах є цінні промислові риби, молюски, лангусти, креветки, а також губки.

З екологічної точки зору критеріями виділення біоценозів і біогеоценозів є видовий склад флори і фауни, часова тривалість системи та просторових меж. Угрупування можна назвати біоценозом лише тоді, коли воно відповідає таким критеріям: Екосистема включає в себе певні угруповання популяцій різних видів, ґрунт, ґрунтові води, нижні шари атмосфери, а також температуру, світло тощо. Організми в біогеоценозі пов'язані міжвидовими і внутрішньовидовими відносинами. Структура біоценозу в межах екосистеми може підрозділятися на такі види.

Видова структура: фітоценози, зооценози, мікроценози. Між усіма компонентами біоценозу встановлюється певна динамічна

рівновага. Збільшення чисельності якогось виду організмів спричинює масове розмноження "споживачів"

2.2. Технічне оснащення

Оскільки дана система, є так би мовити унікальна, тому існує необхідність у поєднанні декількох типів технічного оснащення. Тому нижче буде представлений перелік необхідного обладнання для модуля у табл. 2

табл. 2

Технічне обладнання для модуля.

№	Назва	Кількість
1.	Циркуляційний насос потужність 33 м ³ /год	2
2.	Електронагрівач для басейнів у титановому корпусі потужністю 15Кв	1
3.	Термоконтролер	2
4.	Пісчаний фільтр у склопластиковому корпусі потужністю 10 м ³ /год	2
5.	Ультра фіолетова лампа потужністю 55Вт	2
6.	Механічний фільтр барабанного типу	1
7.	Комплект освітлення оснований на світлодіодній технології (розробляється індивідуально, потужність 1 кв)	1
8.	Комп'ютер, що фіксує зміни в температурі води, повітря, змін вологості, та імітує природні умови р. Амазонки	1
9.	Фільтр води (зворотній осмос)	2
10.	Вентилятор осьовий потужністю 75 м ³ /год	1
11.	Вентилятор осьовий потужністю 10 м ³ /год	1
12.	Комплект шлангів, підбирається по місцю (приблизно до 50м)	1
13.	Помпи течії потужністю 25 м ³ /год з можливістю підключення до комп'ютера для регулювання сили течії	6
14.	Система крапельного поливу та створення туману	1

Загалом, вище представлено лише основне обладнання, оскільки в процесі будівництва да розміщення модуля, в середині приміщення, необхідна

буде корекція, зазвичай на такі непередбачуванні витрати за умов складних технічних рішень залишають до 25% від бюджету.


Водний модуль з суходолом повинен бути виготовлений з міцного оргскла, тому що, незважаючи на розмір, дуже ляклива ящірка в разі страху з великою силою може врізатись стіни акваріума. З тієї ж причини у екологічних модулях з бортів водойми вона повинна бути задекорирована міцними корчами а заними висажені рослини. Будь-які конструкції не повинні містити гострих країв, об які риба може поранитися в момент переляку. Дуже важливо забезпечити якісну фільтрацію.





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. 3:

табл. 3

Фітооформлення експозиції

№	Назва	Фото
1.	Adiantum raddianum C. Presl	

2.	Adiantum trapeziforme	
3.	blechnum brasiliense desv	
4.	niphidium crassifolium lellinger	
5.	phlebodium aureum l.sm.	 <small>© C. Delnatte - DEAL Martinique</small>

6.	Philodendron martianum Engl	
7.	Philodendron pinnatifidum	
8.	Philodendron xanadu Croat	
9.	Philodendron hastatum K. Koch & Sello	
10.	Philodendron bipinnatifidum	

11.	Dieffenbachia (Jacq.) Schott	seguire 
-----	---------------------------------	--

Безпосередньо, розписувати коженз 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. Виготовлення біоценозу.

Оскільки, наш проект розділяється на 2 частини, тому опис буде йти поступово.

Для створення даного модуля необхідно 2 приміщення, одне основне з еспозицією площею 10м² та висотою 2,5м. та друге приміщення яке знаходиться позаду основної секції з необхідним технічним устаткуванням.

Основа всіх декорацій та стінок утворенні за допомогою спец бетону яким модилюємо ландшафт, та дерева.

Модуль оснащений, водною та суходолом в спів відношенні 1:1. всередині модуля, знаходиться головний елемент, з ствобура дерева, в якому розміщаються декілька, дупел. Предня панель складається з акрилового скла Plexiglas товщиною 35 мм.

Основний резервуар акваріума являє собою конструкцію заввишки 1000 мм, виготовлену з акрилового скла Plexiglas товщиною 35 мм. Акваріумна система оснащена двома технічними резервуарами - САМП і ємністю для доливання води. Самп являє собою спеціальну ємність, що сполучається з основним акваріумом за допомогою ПВХ труб 35мм товщиною.

У видовому акваріумі підтримується оптимальне середовище для утримання риб, при цьому він залишається вільним від технічного обладнання. Застосування Сампа дозволяє збільшити фактичний обсяг води в системі, не впливаючи на конструкцію видовий частини акваріума.

Циліндричний акваріум, виготовлюється з акрилового циліндра Plexiglas товщиною 35 мм діаметром 1500мм та висотою 1500мм, Який розташовується на циліндричній підставці заввишки 800мм, навколо нього встановлюються лавки та статуї тварин. Технічна частина з обладнанням знаходиться, поряд з центральною виставкою, у технічному приміщенні. Акваріумна система оснащена двома технічними резервуарами - САМП і

ємністю для доливання води. Самп являє собою спеціальну ємність, що сполучається з основним акваріумом за допомогою ПВХ труб 35мм товщиною.

Для виготовлення видового і технічних акваріумів ми використовували кілька технологій обробки акрилового скла.

Обробка на верстатах з ЧПУ. У відповідності з кресленнями виконаний розкрій листового матеріалу на верстаті з числовим програмним управлінням, просвердлені отвори діаметром 10 мм під перфорацію в знімній решітці Сампу. Обробка на верстатах з ЧПУ забезпечує якісний і продуктивний розкрій акрилових листів по контуру будь-якої складності.

Склеювання. Стінки видового і технічних акваріумів з'єднані за допомогою технології хімічної склейки акрилу. Ми використовуємо спеціальний німецький клей, який забезпечує надійність і міцність стиків - вони не розшаровуються і зберігають прозорість при постійному контакті з водою. Перед склеюванням торці заготовок поліровані, завдяки чому ділянки з'єднання акрилових стінок виглядають акуратно і естетично.

Полірування. Всі поверхні акрилових резервуарів оброблені ручним полірувальним інструментом і полірувальним пастами до чистого глянцевого блиску. Особливу увагу ми приділили видовому акваріуму, оскільки ця ємність повинна мати бездоганний зовнішній вигляд.

Ми встановили Самп і ємність для доливання води, підключили комунікації, виконали монтаж і підключення технічних пристроїв - автоматичної перемішує помпи і помпи для створення природного течії води.

Робота модуля:

1. Світло-поступовий перехід: (ніч,схід,день,вечір). В залежності від сезону (зима,весна,літо,осінь).

2. Мусони-

А) порив вітру;

Б) туман;

В) блискавка;

Г) грім;

Д) злива;

3) Світанок-

а) туман;

б) роса.

4) Сезон- (зима, весна, літо, осінь)- зниження або підвищення температури води та повітря. (додавання у воду елементів які імітують природні умови).

Для створення екологічного модуля «Амазонія», ми будемо дотримуватися законів утримання диких тварин у зоопарках загальнодержавного значення до наказу МОП ВІД 30.09.2010 року України .

Заміна ендемічних, рідких та зникаючих рослин Півдня Америки у поширених в культурі види на більш доступні, котрі відповідають по своєму ареалу.

При підборі видового складу рослин придатних для висаджування в екологічному модулі , ми зіткнулися з рядом лімітуючих факторів.

А саме: рослини повинні бути стійкими до факторів утримання тварин які будуть знаходитися у совмісній експозиції.

1) Температурний режим;

2) Освітлення;

3) Вологість;

4) Витоптуваність;

5) Отруйність;

3.2. Озеленення біоценозу.

Перед висадкою у модуль ми повинні провести 30 денний карантин рослин. Обробка проводиться по інструкції від різноманітних шкідників

Після пройденого етапу карантину (метабілізовання препаратів) проводиться огляд та висадка рослин.

Нам потрібно для цього:

- 1) Епіфітна основа;
- 2) Субстрат (кора пенія , сфагнум , дерев'яне вугілля ;
- 3) Добрива (бурштинова кислота , вода з водойми де живуть риби;
- 4) Ручний набір інструментів для висадки рослин ;
- 5) Розпилювач;
- 6) Лійка;
- 7) Ножиці;
- 8) Ніж;
- 9) Робочий одяг. (гумові капці для коралів , штани , футболка , косинка.);
- 10) 2 робітника.

Світло - основний фактор для вироблення енергії, яка необхідна для життєдіяльності орхідеї, зростання і регулярного цвітіння. Листя, бульби і навіть квітконоси поглинають світло, переробляють його в енергію у вигляді глюкози і інших корисних органічних сполук. Цей процес називається - фотосинтез. Фотосинтез в клітинах орхідей відбувається тільки в умовах достатньої освітленості - близько 10-30 тисяч люкс.

Саме тому світло є незамінним джерелом для гарного росту. Правильне освітлення ви не зможете замінити або компенсувати, так як світло - це один з головних чинників для нормального росту і розвитку рослини.

Недолік світла може спровокувати уповільнений зростання і / або неправильний розвиток орхідеї. Щоб зрозуміти чи вистачає світла вашої орхідеї огляньте її. Ознаки, що ваша рослина може мати потребу в додатковому освітленні:

- листя витягнуті, можуть сильно тягнутися в одному напрямку, до джерела світла
- бульби дрібні і бліді, можуть бути менше за розміром старих бульб
- Зростання маленькі, тонкі і слабкі
- квіти бліді і дрібні

3.3. Догляд за біоценозом.

Після підготування водного середовища, установки систем фільтрації та обігріву та оптимізації параметрів води, а саме $T=23-28^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=5.0-7.8$, $\text{GH}=2-20$. були висаджені риби.

Всі вони без особливих проблем пройшли карантин, акліматизувалися та зайняли найбільш підходящі екологічні ніші водойми. Підібравши оптимальний раціон риби будуть помітно рости та проявляти активність.

Догляд за біоценозом, проводиться щодено, та ділиться на декілька етапів. Проте основні роботи проводяться до початку роботи зоопарку.

Загалом, повний список, всіх необхідних заходів ми не наводимо, оскільки він виходить з особливостей мешканців, біоценозу

3.4. Харчування мешканців біоценозу.

Для правильного розподілу, раціону, для попередження хвороб, необхідно чітко дотримуватись певних правил (табл. 4) Оскільки в нашому біоценозі мешкають різні типи тварин, тому, для деяких з них необхідне індивідуальне годування.

РОЗДІЛ 4

Економічна частина

Оскільки даний проект не є економічно вигідним тому що його можна представляти лише в сукупності декількох десятків таких біоценозів (біотопів). Тому доцільно буде представити перелік необхідних елементів для створення даного біоценозу (табл. 4), та необхідні затрати на його утримання (табл. 5).

табл. 4

Технічне обладнання

№	Назва	Кількість	Ціна	Всього
1.	2	3	4	5
1.	Циркуляційний насос потужність 33 м ³ /год	2	25000	50000
2.	Циркуляційний насос потужність 10 м ³ /год	2	8000	16000
3.	Електронагрівач для басейнів у титановому корпусі потужністю 15Кв	1	10000	10000
4.	Електронагрівач для басейнів у титановому корпусі потужністю 2Кв	1	8000	8000
5.	Термоконтролер	4	1000	4000
6.	Пісчаний фільтр у склопластиковому корпусі потужністю 10 м ³ /год	2	10000	20000
7.	Пісчаний фільтр у склопластиковому корпусі потужністю 2 м ³ /год	2	2500	5000
8.	Ультра фіолетова лампа потужністю 55Вт	4	12000	48000
9.	Механічний фільтр барабанного типу	2	15000	30000
10.	Комплект освітлення оснований на світлодіодній технології (розробляється індивідуально, потужність 1 кв)	1	50000	50000
11.	Комплект освітлення оснований на світлодіодній технології (розробляється індивідуально, потужність 200 Вт)	1	20000	20000

1	2	3	4	5
12.	Комп'ютер, що фіксує зміни в температурі води, повітря, змін вологості, та імітує природні умови р. Амазонки	1	30000	30000
13.	Фільтр води (зворотній осмос)	4	5000	20000
14.	Вентилятор осьовий потужністю 75 м ³ /год	1	5000	5000
15.	Вентилятор осьовий потужністю 10 м ³ /год	1	1500	1500
16.	Комплект шлангів, підбирається по місцю (приблизно до 50м)	2	5000	10000
17.	Помпи течії потужністю 25 м ³ /год з можливістю підключення до комп'ютера для регулювання сили течії	6	3000	18000
18.	Помпи течії потужністю 15 м ³ /год з можливістю підключення до комп'ютера для регулювання сили течії	3	2200	6600
19.	Система крапельного поливу та створення туману	1	10000	10000
20.	Пінобетон для декорування, м ³	100	5000	500000
21.	Корчі для декорування, компл	1	30000	30000
22.	Грунт для рослин, компл	1	15000	15000
23.	Грунт для тварин, та декорування, компл	2	25000	50000
24.	Плексиглаз, кг	1500	600	900000
25.	Монтажні роботи, компл	2	150000	300000
26.	Рослини, компл	1	50000	50000
27.	Фауна біоценозу (василіски, арована, черепахи, паку, орінокський сом, парчовий птерегопліхт, електричний вугор), компл	1	85000	85000
28.	Непередбачувані витрати	25%		573025
	<u>Загалом</u>			2865125

табл 5

Необхідний штат та оклади працівників.

Посада	Оклад	Кількість працівників	Загальна сума
Зоотехнік	3800	1	3800
Робітник з догляду за тваринами	3200	2	6400
Робітник з догляду за рослинами.	3200	1	3200
Загалом		4	13400
% надбавки: - у розмірі до 50 відсотків посадового окладу: за високі досягнення у праці; за виконання особливо важливої роботи (на строк її виконання); за складність, напруженість у роботі. - у розмірі до 30 відсотків (середня) посадового окладу за вислугу років.			
% доплати: - у розмірі до 50 відсотків посадового окладу: за виконання обов'язків тимчасово відсутніх працівників; за суміщення професій (посад); за розширення зони обслуговування або збільшення обсягу виконуваних робіт. за ненормований робочий день - до 25%.			
Фонд ЗП (загалом з % надбавок та доплат)			
Директорський фонд			
Загалом			

Таким чином, як ми бачимо для побудови даної експозиції, необхідно близько 3 млн грн., та при цьому заробітна плата працівників без надбавок в місяць сягатиме лише 13400грн.

РОЗДІЛ 5

Охорона праці

Створення цілком безпечних та здорових умов праці є фундаментальним обов'язком роботодавця. Це завдання спрямоване на захист життя, здоров'я і добробуту працівників, а також підвищення продуктивності праці. Основні аспекти забезпечення таких умов включають:

- Дотримання законодавства про охорону праці

Роботодавець зобов'язаний виконувати вимоги національних законів і нормативно-правових актів, які регулюють охорону праці, зокрема створення безпечного робочого середовища, впровадження відповідних стандартів техніки безпеки та регулярні перевірки.

- Ідентифікація та мінімізація ризиків

Аналіз потенційних небезпек та впровадження заходів для їх усунення чи зменшення, таких як модернізація обладнання, впровадження захисних механізмів чи використання екологічно чистих матеріалів.

- Навчання та інформування працівників

Регулярне проведення інструктажів, тренінгів та навчання працівників правилам безпеки, першої допомоги та належного використання обладнання.

- Моніторинг умов праці

Постійний контроль за станом робочих місць, технічним обладнанням і дотриманням стандартів санітарії та безпеки.

- Створення системи реагування на надзвичайні ситуації

Забезпечення швидкого реагування у разі нещасних випадків чи небезпечних ситуацій, включаючи наявність медичних аптечок, пожежогасників і планів евакуації.

Впровадження таких заходів не лише знижує ризик травм і захворювань, але й позитивно впливає на моральний стан працівників, їх лояльність до компанії, а також зменшує фінансові витрати, пов'язані з компенсаціями чи судовими позовами.

Створення безпечних та здорових умов праці є ключовою складовою успішного функціонування будь-якого підприємства. Це завдання має системний характер і охоплює кілька основних напрямків: Виявлення та оцінка ризиків: Роботодавець зобов'язаний провести ідентифікацію небезпек на робочому місці та оцінити ризики. Це дозволяє своєчасно виявляти загрози для здоров'я та життя працівників.

Розробка і впровадження заходів з охорони праці: До них належать технічні, організаційні та адміністративні заходи. Наприклад, встановлення сучасного обладнання, яке відповідає стандартам безпеки, забезпечення належної вентиляції, освітлення, і доступ до засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Навчання працівників: Підвищення рівня обізнаності працівників про правила безпеки через інструктажі, тренінги та програми підвищення кваліфікації є обов'язковим елементом. Це допомагає уникати травм і нещасних випадків.

- Контроль та аудит: Регулярні перевірки та аудит умов праці дозволяють виявити недоліки та оперативного їх усунути.
- Покращення управління охороною праці: Для цього можна використовувати сучасні системи управління, такі як ISO 45001, які допомагають інтегрувати охорону праці в загальну систему управління підприємством.
- Підтримка культури безпеки: Формування у працівників розуміння того, що дотримання правил безпеки — це не лише обов'язок, але й гарантія їхнього здоров'я та життя.

Ефективне управління охороною праці потребує комплексного підходу та взаємодії між роботодавцем і працівниками. Роботодавець повинен постійно інвестувати у покращення умов праці, а працівники — відповідально ставитися до виконання своїх обов'язків

В умовах ринкової економіки підприємства змушені враховувати конкурентоспроможність, економічну ефективність та репутацію. Це значною мірою впливає і на організацію охорони праці. Основними факторами, які набувають значення, є:

1. Економічна вигода від інвестицій в охорону праці: Інвестиції в покращення умов праці та зменшення виробничих ризиків дозволяють знизити витрати, пов'язані з компенсаціями, штрафами та втратами продуктивності через травматизм або професійні захворювання.

2. Вимоги законодавства: Дотримання нормативно-правових актів у сфері охорони праці є обов'язковою умовою функціонування підприємства. Недотримання цих вимог може призвести до штрафних санкцій, тимчасового призупинення діяльності або навіть закриття підприємства.

3. Репутація підприємства: Умови праці впливають на імідж компанії як роботодавця. Сучасні працівники надають перевагу підприємствам, які дбають про їхню безпеку та здоров'я. Це також важливо для партнерів і клієнтів, які можуть оцінювати соціальну відповідальність компанії.

4. Збереження кваліфікованих кадрів: Безпечні умови праці сприяють зменшенню плинності кадрів, підвищенню лояльності працівників та збереженню кваліфікованого персоналу.

5. Інновації та автоматизація: У сучасних умовах технологічний розвиток стає основою для забезпечення безпеки праці. Використання автоматизованих систем, роботизація небезпечних процесів та моніторинг умов праці дозволяють мінімізувати ризики.

6. Соціальні аспекти та корпоративна відповідальність: Дотримання високих стандартів безпеки праці відповідає принципам корпоративної соціальної відповідальності, що покращує стосунки з громадськістю та сприяє розвитку підприємства.

7. Конкурентоспроможність на ринку: Підприємства, які інвестують в охорону праці, стають більш привабливими для замовників і партнерів,

оскільки це свідчить про їхню стабільність, надійність і соціальну відповідальність.

8. Мотивація працівників: Безпечні умови праці підвищують продуктивність праці, мотивацію та задоволеність працівників, що позитивно впливає на загальний результат діяльності підприємства.

Врахування цих факторів дозволяє підприємствам ефективно інтегрувати охорону праці в загальну стратегію розвитку, підвищуючи їхню конкурентоспроможність на ринку.

Згідно з чинним законодавством України, служба охорони праці на підприємстві підпорядковується безпосередньо роботодавцю або уповноваженій ним особі. Це закріплено, у Законі України "Про охорону праці", який визначає основні принципи створення безпечних і здорових умов праці.

Основні функції та структура служби охорони праці:

1. Підпорядкування роботодавцю: Це гарантує, що служба охорони праці має належний доступ до ресурсів, підтримку на вищому рівні управління та може впливати на стратегічні рішення щодо безпеки на підприємстві.

2. Основні завдання служби охорони праці:

- Розробка та впровадження заходів щодо попередження виробничих ризиків.
- Проведення інструктажів, навчання працівників з питань охорони праці.
- Контроль за дотриманням вимог законодавства та нормативних актів у сфері охорони праці.
- Розслідування нещасних випадків і професійних захворювань.
- Моніторинг і аналіз стану охорони праці.

3. Незалежність у прийнятті рішень: Хоча служба підпорядковується роботодавцю, вона повинна діяти відповідно до законодавства і нормативних документів. Її основна мета — забезпечення безпеки працівників, навіть якщо це вимагає додаткових витрат чи змін у виробничому процесі.

4. Право взаємодії з іншими підрозділами:

Служба охорони праці має координувати свою діяльність з іншими відділами (технічним, кадровим, юридичним), а також брати участь у прийнятті рішень, пов'язаних із безпекою на робочих місцях.

5. Законодавча основа:

Стаття 13 Закону України "Про охорону праці" зобов'язує роботодавця створити службу охорони праці на підприємствах з кількістю працівників більше 50 осіб.

Для менших підприємств функції охорони праці можуть виконувати залучені фахівці або інші працівники.

Таким чином, підпорядкування служби охорони праці безпосередньо роботодавцю забезпечує її ефективність і можливість впливати на всі рівні управління підприємством.

Згідно з чинними нормами охорони праці, розробка інструкцій для працівників є обов'язковою вимогою. Інструкції з охорони праці, такі як «Інструкція з охорони праці під час обслуговування акваріумів», встановлюють правила безпечного виконання робіт, визначають потенційні ризики та заходи їх мінімізації.

Перегляд таких інструкцій дійсно регламентується:

- Загальні роботи – перегляд інструкцій проводиться 1 раз на 5 років.
- Роботи з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 роки або частіше, якщо умови праці змінюються.

Це потрібно для забезпечення актуальності вимог охорони праці відповідно до змін у законодавстві, умовах праці або технологічних процесах. Дотримання цих правил є важливою частиною забезпечення безпеки працівників та запобігання нещасним випадкам на робочому місці.

Обслуговування декоративних систем також вимагає дотримання правил охорони праці. Це пов'язано з потенційними ризиками, характерними для таких середовищ, як:

Основні вимоги безпеки:

1. Робота з електрообладнанням:

- Перевіряйте справність нагрівачів, освітлювальних ламп та інших пристроїв.

- Забезпечуйте наявність заземлення і цілісність ізоляції проводів.

- Використовуйте обладнання, захищене від вологи.

2. Запобігання опікам і травмам:

- Уникайте прямого контакту з нагрівальними елементами тераріуму.

- Використовуйте спеціальні інструменти для переміщення обладнання або догляду за тваринами.

3. Контроль роботи з тваринами:

- Дотримуйтесь правил безпеки при роботі з екзотичними мешканцями (зміями, ящірками тощо).

- Уникайте прямого контакту, якщо існує ризик укусу чи алергічної реакції.

- Використовуйте рукавички і захисний одяг, якщо це необхідно.

4. Попередження падіння і пошкоджень:

- Ретельно закріплюйте всі елементи декору, щоб уникнути їх падіння на працівників або тварин.

- Забезпечуйте рівну основу для тераріуму, щоб уникнути тріщин у склі.

5. Умови мікроклімату:

- Перевіряйте рівень вологості і температуру перед виконанням робіт.

- Використовуйте засоби захисту дихання, якщо в тераріумі застосовуються аерозолі або дезінфекційні засоби.

6. Попереджувальні заходи:

- Небезпечні місця (гострі предмети, скло) та зони повинні бути позначені попереджувальними знаками.

- У разі використання живих рослин і ґрунтів переконайтесь, що вони не створюють ризику розвитку плісняви чи шкідників.

Підготовка до роботи:

- Перед початком обслуговування перевіряйте стан скляних стінок, вентиляційних отворів, дверцят та замків.

- Використовуйте тільки спеціальні інструменти для догляду, що відповідають типу тераріуму.

Дотримання цих правил дозволяє мінімізувати травми та створити безпечні умови для працівників і мешканців тераріуму.

Розрахунок природної освітленості для забезпечення виконання грубої точності робіт для цеху навожу нижче:

Наприклад: Передбачено виконання робіт грубої точності для цеху площею 10×15 м. Світловий коефіцієнт для грубих за точністю робіт - 0,5. Визначити загальну площу вікон для забезпечення належного природного освітлення.

Нормований рівень природної освітленості приміщення визначають площею світлових прорізів: при верхньому освітленні.

Застосовуючи формулу :

$$S_{в.п.} = e_n * \eta_v * S_{п.} * K_{зб} * K_3 / \tau_0 * r_2 * 100$$

e_n – КПО нормоване для грубої роботи (0,5);

$S_{п.}$ – площа підлоги в приміщенні, m^2 ;

η_v – світлові характеристики вікна (Зайцев В.П.) (11,5);

$K_{зб}$ – коефіцієнт затінення (1-1,5);

K_3 – коефіцієнт запасу (1,1);

τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропуску (0,5);

r_2 – коеф., який враховує відбиття світла (1,7).

$$S_{в.п.} = 0,5 * 11,5 * 150 m^2 * 1,1 * 1,5 / 0,5 * 1,7 * 100 = 16,8 m^2$$

При стандартній висоті вікна для виробничих приміщень 2,1 м і ширині 1,555 м, знаходимо кількість вікон за формулою:

$$n = \frac{\sum S_{\text{в}}}{S_{\text{в}}}$$

Підставимо дані у наведену формулу отримуємо кількість вікон у приміщенні (штук):

$$n = \frac{16,8}{2,1 \cdot 1,555} = 5$$

На підприємстві забезпечення працівників санітарно-побутовими умовами, засобами колективного та індивідуального захисту є важливим елементом організації безпечної та комфортної роботи. Ось ключові аспекти, які відповідають нормам:

1. Санітарно-побутові приміщення:

Санітарно-побутові приміщення повинні відповідати СНиП 2.09.04-87:

- Призначення приміщень: гардероби, душові, туалети, кімнати для приймання їжі, сушарки для одягу.
- Вимоги до утримання:
 - Регулярне прибирання і дезінфекція.
 - Наявність достатньої вентиляції, освітлення, та водопостачання.
 - Розташування приміщень зручне для працівників, з урахуванням специфіки їхньої роботи.

2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

Працівники забезпечуються засобами, які відповідають ГОСТ 12.4.011-89:

- Спеціальний одяг і взуття: захищають від механічних, термічних, хімічних та інших впливів.
- Засоби захисту органів дихання, зору та слуху: наприклад, респіратори, захисні окуляри, навушники.
- Інші ЗІЗ: каски, рукавички, захисні креми тощо.

3. Порядок забезпечення ЗІЗ

Відповідно до «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», підприємство:

- Безоплатно забезпечує працівників ЗІЗ відповідно до їхньої професії та умов роботи.
- Організовує належне зберігання, очищення і ремонт ЗІЗ.
- Контролює своєчасність заміни засобів, якщо вони стали непридатними.

4. Колективні засоби захисту

Поряд із ЗІЗ, підприємство має надавати засоби колективного захисту:

- Вентиляційні системи, витяжки для зменшення концентрації шкідливих речовин у повітрі.
- Захисні огорожі, бар'єри, знаки безпеки.

Обслуговування екологічного модульного об'єкта вимагає суворого дотримання правил охорони праці, пожежної безпеки та кваліфікованого підходу до виконання робіт. Нижче наведені ключові аспекти організації роботи та вимоги до інструкцій.

1. Загальні вимоги

- Кваліфікація персоналу: працівники повинні мати відповідні професійні навички та проходити регулярні інструктажі з охорони праці.
- Інструктажі: первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі з урахуванням специфіки виконуваних робіт.
- Відповідальність за розробку інструкцій: відповідає керівник об'єкта або призначена особа, яка також контролює їх виконання.

2. Зміст інструкцій по видам робіт

1. Щоденне прибирання:

- Використання безпечних для здоров'я хімічних засобів.
- Забезпечення чистоти приміщень відповідно до санітарних норм.

2. Обслуговування електрообладнання:

- Дотримання інструкцій виробника (вимкнення перед обслуговуванням, порядок чистки, технічного огляду).
- Використання ЗІЗ (рукавички, окуляри) під час роботи.

- Регулярна перевірка електрообладнання на предмет справності ізоляції проводів.

3. Санітарне прибирання:

- Дезінфекція приміщень, інвентарю та місць утримання тварин.
- Контроль використання дезінфекційних препаратів відповідно до вимог безпеки.

4. Годування тварин:

- Встановлення норм зберігання кормів (температура, вологість, відсутність шкідників).
- Регулярний контроль якості кормів.
- Дотримання норм годування для кожного виду тварин.

5. Догляд за рослинами:

- Використання добрив і засобів захисту рослин згідно з інструкціями.
- Контроль рівня вологості, освітлення та температури.

6. Контроль температурного та хімічного режимів:

- Використання спеціального обладнання для моніторингу температури, вологості, концентрації хімічних речовин у приміщеннях.

7. Робота з хімічними препаратами:

- Чітке дотримання норм зберігання, дозування і застосування.
- Забезпечення вентиляції та використання ЗІЗ.

8. Виявлення та реагування на нештатні ситуації:

- Інструкції на випадок травмування тварини, втечі тварини, пошкодження обладнання.

- План евакуації в екстрених ситуаціях.

3. Організація приміщень та інвентарю

- Приміщення:

- Відповідність санітарним нормам, включаючи наявність вентиляції, освітлення і зручного доступу.

- Спеціально обладнані місця для зберігання кормів, хімічних засобів і інвентарю.

- Інвентар і матеріали:
- Захищені від пошкоджень і впливу несприятливих умов.
- Окремий інвентар для санітарного прибирання, годування та обслуговування рослин.

- Робочий одяг:
 - Забезпечення персоналу захисним одягом, включаючи водонепроникне взуття, рукавички, халати або комбінезони.

- Наявність місць для переодягання та відпочинку.

Список використаної літератури

1. Estrada, A.R., and A. Silva Rodriguez. 1984. Análisis de la ecomorfología de 23 especies de lagartos Cubanos del género *Anolis*. *Ciencias Biológicas* 12:91–104.
2. Licht, P. and G.C. Gorman. 1970. Reproductive and fat cycles in Caribbean *Anolis* lizards. University of California Publications in Zoology 95:1-52.
3. Lockwood, S. 1876. The Florida Chameleon. *American Naturalist* 4-16.
4. Shufeldt, R.W. 1883. Observations on the habits of the American chameleon (*Anolis principalis*). *American Naturalist* 919-926.
5. Underwood, G. and E.E. Williams. 1959. The Anoline Lizards of Jamaica. *Bulletin of the Institute of Jamaica. Science Series* 9:1-48.
6. Vanzolini, P.E., and E.E. Williams. 1970. South American Anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (SAURIA, IGUANIDAE). *Arquivos de Zoologia* 19:1-124.
7. Williams, E.E. 1969. The ecology of colonization as seen in the zoogeography of anoline lizards on small islands. *Quarterly Review of Biology* 44:345–389.
8. Williams, E.E. 1972. The origins of faunas. Evolution of lizard congeners in a complex island fauna: a trial analysis. *Evolutionary Biology* 6:47-89.
9. Williams, E.E. 1983. Ecomorphs, faunas, island size, and diverse end points in island radiations of *Anolis*. Pp. 326-370 in R.B. Huey, E.R. Pianka, and T.W. Schoener, Eds., *Lizard ecology: study of a model organism*. Harvard University Press, Cambridge.