

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022

ВІДГУК

офіційного опонента ХОДОСОВЦЕВА Олександра Євгеновича, доктора біологічних наук (03.00.21 – Мікологія), професора кафедри ботаніки Херсонського державного університету, члена-кореспондента НАН України, професора, на дисертаційну роботу КЛИНОВОЇ Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматоміцетів амфібій та рептилій» на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Актуальність теми дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Клинової Олександри Володимирівни присвячено дослідженню розповсюдженості грибів патогенів рептилій та амфібій *Ophidiomyces ophidiicola*, *Paranannizziopsis* spp. та *Batrachochytrium dendrobatidis* в Україні та Європі, їх поширеності серед різних видів, а також аналізу патоген-специфічних факторів, що впливають на інфікування змій грибом *O. ophidiicola*.

На початку XXI століття, мікози, які були добре відомі у рептилій, набули у природних популяціях змій статусу епізоотії у Сполучених Штатах. Захворювання змій, спричинене грибом *Ophidiomyces ophiodicola* у Північній Америці, вперше привернуло широку увагу дослідників у 2008 році. Хвороба спричиняє не лише легкі інфекції, але й серйозну захворюваність та смертність із подальшим зменшенням популяції у змій, у тому числі у деяких видів, що перебувають під загрозою зникнення. Нещодавно почали з'являтися відомості про знахідки *O. ophidiicola* в Європі та Азії. Перспектива виникнення нової епізоотії рептилій у Європі, яка викликана цим грибом та іншими близькими грибами-патогенами, обумовлюють необхідність досліджень патогенних грибів в популяціях рептилій в Європі в цілому, та Україні, зокрема. Зважаючи на вищезазначене, дисертаційна робота Клинової Олександри Володимирівни є актуальною, а її результати мають важливе практичне значення.

Наукова новизна і практична цінність дисертаційної роботи. Дисертантом доповнено знання щодо хвороботворності патогенних грибів *Paranannizziopsis* spp. територією континентальної Європи, підтверджено наявність патогену для двох нових видів змій. Вперше виявлено наявність патогенного гриба *O. ophidiicola* на території Грузії та у Кавказькому регіоні загалом. Узагальнено рекомендації щодо протидії поширенню грибів-

патогенів рептилій у природніх популяціях та зменшення негативного впливу захворювання при утримуванні змій в неволі. Виявлено різницю у морфологічних ознаках, інтенсивності проростання, швидкості росту та ступені тяжкості інфекції не лише серед різних генотипів гриба *O. ophidiicola*, а й серед різних ізолятів одного генотипу. Вперше для території України досліджено поширення серед різних видів амфібій (*Bombina bombina*, *B. variegata*, *Pelophylax esculentus* і *Hyla orientalis*) патогенного гриба *Batrachochytrium dendrobatidis*.

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації. Дисертаційна робота викладена на 179 сторінках, складається з анотації, змісту, основної частини, списку використаних джерел (223 посилання) та 6 додатків. Основна частина 25 складається з наступних розділів: вступ, огляд літератури (розділ 1), матеріали і методи дослідження (розділ 2), результати та обговорення (розділи 3-5), висновки, та викладена на 109 сторінках. Текст дисертації містить 22 ілюстрації та 7 таблиць.

Аналіз змісту дисертації. У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено мету та основні завдання, об'єкт і предмет дисертаційного дослідження, наведено методи дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зазначено особистий внесок здобувача при виконанні дослідження, надано інформацію щодо наукових публікацій за темою дисертації та апробації матеріалів дисертації, встановлено зв'язок роботи з науковими програмами і грантами.

У першому розділі надається інформація щодо таксономічного положення *Ophidiomyces ophidiicola*, збудника офідіомікозу змій, поширеність його в світі, патогенез, симптоми, діагностику та лікування офідіомікозу. Описано патоген-специфічні фактори, що впливають на патогенність та вірулентність *O. ophidiicola*. Проаналізовано підходи щодо протидії поширенню *O. ophidiicola* та оцінено рекомендації щодо консерваційних заходів, зокрема запропоновано рекомендації для боротьби з інтродукцією патогенів рептилій у природні популяції. В цьому розділі також подана інформація щодо таксономії, поширення та випадків інфікування рептилій іншими грибами роду *Paranannizziopsis*, а також проаналізовано вплив гриба *Batrachochytrium dendrobatidis* на популяції амфібій у світі та фактори його поширеності в Україні.

Другий розділ описує матеріал та методи його дослідження. Надана оцінка успішності утримання змій в неволі як консерваційного заходу, зокрема стани транслокованих популяцій *Natrix tessellata* та *N. maura* в країнах Європи. Окремі підрозділи присвячені молекулярному аналізу усіх трьох родів грибів-патогенів та дослідженню культуральних властивостей *Ophidiomyces ophidiicola*. В розділі детально описана методика оцінки проростання конідій цього патогену за впливу різних температур. Описані методи експериментального інфікування змій патогенним грибом *Ophidiomyces ophidiicola*. Для статистичної обробки використовували програмне середовище R версії 4.4.2.

Третій розділ присвячений поширеності патогенних грибів *Ophidiomyces ophidiicola* та *Paranannizziopsis* spp. в Україні та Європі. Оцінена успішність транслокації рептилій як консервативного заходу. Проаналізовано поширеність патогенних грибів *Paranannizziopsis* spp. в Європі.

Четвертий розділ містить результати досліджень особливостей росту та вірулентності *Ophidiomyces ophidiicola*. Проаналізовано швидкість росту *O. ophidiicola* в культурі та яскравість проростання його спор за попереднього впливу холодового та теплового шоку. Проведено порівняльний аналіз вірулентності та динаміки захворювання у маїсових полозів, інфікованих різними штамами *O. ophidiicola*.

У **п'ятому** розділі дисертаційної роботи йдеться про інші гриби патогени амфібій та рептилій, поширених в Україні. Проаналізовано поширення патогенного гриба амфібій *Batrachochytrium dendrobatidis* в Україні. Вперше подано аналітичні дані щодо виявлення ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* з ураження шкіри гадюки Нікольського (*Vipera berus nikolskii*).

Висновки дисертаційної роботи відповідають заявленим завданням проведеного дослідження, вони достовірні, обґрунтовані великим обсягом зібраного та обробленого матеріалу і критичним аналізом отриманих даних.

В цілому, дисертаційна робота є оригінальною і може розглядатися як цінний внесок Олександри Володимирівни у дослідження зоопатогенних грибів.

Високо оцінюючі проведену дисертантом роботу, дозволю зробити деякі зауваження та винести на обговорення низку дискусійних питань.

1. На початку третього розділу (стор. 77) надані кількісні характеристики щодо відібраних зразків з 8 видів змій, проте бажано б було також додати інформацію щодо кількості видів/зразків відібраних в конкретних локалітетах України. На мій погляд, така інформація дозволила б більш коректніше візуалізувати прогностичні моделі щодо ймовірних офідіомікозів в регіонах України. В розділі детально йдеться про найбільші кількісні показники, що були отримані з двох локацій на Харківщині і констатацію офідіомікозу лише для *Natrix natrix* в цьому регіоні. Хоча автор в тексті і відмічає замалий розмір вибірки для *Natrix* spp. в межах Херсонської області (стор. 80), проте важко оцінити достатність розміру вибірок для інших регіонів. Отже, чи можна оцінити ймовірність офідіомікозу у розрізі Одеської, Миколаївської, Львівської, Закарпатської та Запорізької областей з урахуванням кількісних показників у вибірках?

2. На сторінці 95 в таблиці 3.4 (стор. 95) бажано б було вказати окрім місяця відлову, ще і рік та координати, що дасть можливість користуватися базовими моніторинговими даними і в майбутньому повторити дослідження і прослідкувати динаміку поширення патогенів *Paranannizziopsis* spp. Також відкритим залишається питання видової приналежності *Paranannizziopsis* spp, принаймні відсотки співпадіння отриманих сиквенсів

з ваучерними або типовими послідовностями доступними в GenBank для п'ятьох видів роду.

3. Аналізуючи хорологічні закономірності *Batrachochytrium dendrobatidis* автором використовується поняття «географічне поширення», (стор. 119) коли мова йдеться про локалітети в межах досліджуваної території та «поширеність патогену», коли мова йде про відсоток заражених патогеном особин в межах одного локалітету. На нашу думку, при аналізі показників інфікованих особин в локальних популяціях амфібій, бажано б було використовувати інші поняття, наприклад «частота трапляння патогену» або «частота трапляння інфікованих особин». Хоча в дисертаційній роботі і представлений картографічний матеріал щодо відбору зразків з амфібій на наявність *Batrachochytrium dendrobatidis*, проте конкретне документування локалітетів виду з точними координатами не подано ні в додатках, ні в у відкритих базах даних GBIF. Результати моделювання поширення *Batrachochytrium dendrobatidis* та частоти його трапляння в межах України (Tytar et al., 2023) в цілому співпадають з отриманими дисертантом результатами в ході польових досліджень. Проте, в бессарабських степах (Одеська область) дані прогностичного моделювання інших авторів та реальних польових досліджень дисертанта суттєво відрізняються. Чим можна пояснити ці відмінності?

Висновок опонента. На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що за своєю актуальністю, обсягом виконаних досліджень, теоретичною і практичною цінністю, науковою новизною, достовірністю отриманих результатів, обґрунтованістю висновків, оформленням роботи, дисертаційна робота Клинової Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматомицетів амфібій та рептилій» є завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій». Вважаю, що Клинова Олександра Володимирівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – «Біологія» за спеціальністю 091 – «Біологія».

Офіційний опонент,

доктор біологічних наук (03.00.21 – Мікологія),

професор кафедри ботаніки Херсонського державного

університету, член-кореспондент НАН України,

професор

Олександр ХОДОСОВЦЕВ

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 09:44:48 27.05.2025

Назва файлу з підписом: Ходосовцев_Клинова_відзив_27_05_2025.pdf
Розмір файлу з підписом: 262.7 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Ходосовцев_Клинова_відзив_27_05_2025.pdf
Розмір файлу без підпису: 228.8 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: ХОДОСОВЦЕВ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ

П.І.Б.: ХОДОСОВЦЕВ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ

Країна: Україна

РНОКПП: 2623914259

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 09:44:47 27.05.2025

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F04000000C7433B01ECD4CE05

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підписаний PDF-файл (PAdES)

Формат підпису: З повними даними для перевірки (PAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00

Голові разової
спеціалізованої вченої ради
Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору
Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи 4, м. Харків, 61022

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, професора кафедри зоології та екології тварин біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, доктора біологічних наук, професора УТЄВСЬКОГО Сергія Юрійовича на дисертаційну роботу КЛИНОВОЇ Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматоміцетів амфібій та рептилій», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія

1. Обґрунтування вибору теми дослідження

У дисертаційній роботі Олександри Клинової об'єктами дослідження обрано гриби-дерматоміцети *Ophidiomyces ophiodiicola*, *Paranannizziopsis* spp. та *Batrachochytrium dendrobatidis*, які становлять потенційну загрозу для природних популяцій амфібій і рептилій. Зростання захворюваності та смертності серед чутливих видів, а також ризик виникнення епізоотій зумовлюють необхідність поглибленого вивчення поширення та екології цих патогенів. З огляду на відсутність систематичних досліджень на території України, обрана тема є важливою як для доповнення фундаментальних знань про зазначених збудників, так і для збереження біорізноманіття.

У дослідженні головний акцент зроблено на патогені *O. ophiodiicola*, який за останнє десятиліття став об'єктом численних міжнародних публікацій через своє епізоотичне поширення серед популяцій змій у Північній Америці та нещодавні випадки виявлення в Європі. Проте його біологія, генетичні особливості окремих штамів та зумовлені ними варіації перебігу захворювання досі залишаються маловивченими.

Дисертаційна робота спрямована на заповнення прогалини в розумінні факторів, що визначають поширення та вірулентність збудника офідіомікозу. Отже, вибір теми дисертації Олександри Володимирівни Клинової є науково обґрунтованим і актуальним у світлі глобального поширення грибкових інфекцій серед пойкилотермних тварин.

2. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому й оформлення

Дисертаційна робота структурована логічно та послідовно, складається з анотації, вступу, п'яти основних розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг становить 179 сторінок, з яких основний текст займає 109 сторінок. Робота ґрунтується на 223 літературних джерелах, які є сучасними науковими статтями, опублікованими у міжнародних виданнях. Зміст кожного розділу чітко окреслений, а методичний апарат докладно описаний. Мова дисертації відповідає вимогам академічного стилю.

У **вступі** наведено обґрунтування актуальності, мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, окреслено наукову новизну та практичне значення роботи. Крім того, зазначено особистий внесок здобувачки, що є необхідним з огляду на те, що робота виконувалася у міжнародній співпраці.

У **першому розділі** викладено сучасний стан дослідження поширеності, екологічних особливостей та впливу представників родів *Ophidiomyces*, *Paranannizziopsis* і *Batrachochytrium* на популяції амфібій та рептилій у світі. Наведено вичерпну інформацію щодо діагностики симптомів та лікування офідіомікозу. Окрему увагу приділено факторам поширеності та патогенності *O. ophidiicola*.

У **другому розділі** докладно описані використані методи дослідження, зокрема класичні методи збору матеріалу, експериментальні та молекулярно-генетичні методи. Поєднання різноманітних сучасних підходів та методів дослідження є беззаперечною перевагою цієї роботи. Аналіз отриманих даних проведено за допомогою сучасних методів статистичного аналізу, а саме побудови змішаних статистичних моделей та Баєсового висновування.

Третій розділ присвячений результатам власних досліджень здобувачки. Наведено аналіз географічного поширення патогенів рептилій *Ophidiomyces* та *Paranannizziopsis* в Україні та Європі, а також відносної частоти трапляння цих патогенів серед різних видів змій. У співпраці з дослідниками з Австрії та Франції було проведено аналіз результатів транслокацій популяцій *Natrix natrix* та *N. maura*, на основі якого доповнено рекомендації щодо збереження цих видів у світлі загрози поширення хвороб.

У **четвертому розділі** наводяться результати експериментальної роботи з культурами ізолятів гриба *O. ophidiicola*. Розділ присвячено дослідженню вірулентності різних генотипів цього патогену в ході експериментального інфікування модельного організму *Pantherophis guttatus*, а також дослідженню швидкості росту та особливостей проростання *O. ophidiicola* як патоген-асоційованих факторів, що впливають на його вірулентність.

У **п'ятому розділі** розглядаються інші гриби-патогени амфібій та рептилій, представлені в Україні. Зокрема, вперше досліджено наявність та географічне поширення відомого патогену амфібій *B. dendrobatidis*, що становить значну загрозу для популяцій амфібій в усьому світі. Крім того, задокументовано випадок детекції ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* в ураженні шкіри гадюки Нікольського.

Висновки дослідження є логічним та повним підсумком представлених результатів, що узгоджуються з поставленою метою та завданнями дослідження.

Список використаних джерел містить 222 посилання на англomовні джерела, опубліковані у міжнародних виданнях, та одне україномовне джерело. Обсяг та якісний склад списку джерел вказує на те, що здобувачка добре ознайоmlена із сучасною літературою за темою дисертації.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає чинним вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44), а також наказу Міністерства

освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій».

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами

Дослідження виконано у межах міжнародного співробітництва та за підтримки низки наукових програм і грантів. Зокрема, окремі експерименти здійснено в Політехнічному інституті штату Вірджинія (США) за грантом Національного інституту здоров'я США (№ 1R01GM152978-01), а частину генетичних досліджень – у Ягеллонському університеті (Польща) в межах двосторонньої програми обміну. Робота також інтегрована у міжнародний проєкт із картування поширення патогенів серед європейських рептилій. Такий рівень залучення до міжнародних дослідницьких ініціатив свідчить про високу наукову вагу отриманих результатів.

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення дисертації підтверджено широким спектром експериментальних методів, включаючи молекулярно-генетичні, культуральні, мікроскопічні дослідження, а також методи експериментального інфікування. Статистичний аналіз здійснено із застосуванням сучасного програмного забезпечення (пакети `glmmTMB`, `brms`, `ineq` у середовищі R). Репрезентативність вибірки (446 амфібій та 422 змії), залучення музейних і польових зразків, коректне використання методів аналізу зразків та статистичне підтвердження отриманих результатів забезпечують належний рівень обґрунтованості сформульованих висновків.

5. Основні наукові результати, одержані авторкою, та їхня новизна

Наукові результати та висновки дисертації пройшли апробацію під час чотирьох міжнародних конференцій, в тому числі Європейського герпетологічного конгресу у Великобританії та конференції з екології та еволюції інфекційних хвороб

у США. Крім того, за темою дисертації опубліковано дві статті в іноземних виданнях, що індексуються в базі Scopus та відносяться до другого квартилю.

Авторка вперше для України проаналізувала інвазію *O. ophidiicola* серед природних популяцій змій, виявила два генотипи з різним ступенем вірулентності. Вона провела порівняльний аналіз швидкості росту, проростання спор та тяжкості інфекцій різних ізолятів цього патогену, що дозволило виявити значущі внутрішньогрупові відмінності. Зокрема, висновки про різні особливості росту та проростання ізолятів з Європи та США проливають світло на відмінності у вірулентності і, як наслідок, різного стану поширення та шкодочинності офідіомікозу на двох континентах. Уперше виявлено *O. ophidiicola* на території Грузії.

Було вперше показано наявність *B. dendrobatidis* в Україні та встановлено його географічні межі. Також описано випадок інфікування гадюки ентомопатогеном *Beauveria bassiana*. Виявлено два нових види-хазяї для *Paranannizziopsis* spp. у Європі.

6. Практичне значення одержаних результатів

Результати дослідження мають практичне значення для розробки природоохоронних заходів, зокрема моніторингу, контролю і профілактики грибних інфекцій серед рептилій та амфібій. Авторка навела найповніше на сьогодні узагальнення заходів щодо протидії поширенню патогенних грибів рептилій у природних популяціях і в неволі, що можна застосувати для розробки карантинних стратегій під час транслокацій, утримання тварин у неволі та програм реінтродукції. Перша загальнодоступна публікація цієї інформації українською мовою сприятиме поширенню знань про протидію інфекційним хворобам рептилій, зокрема це актуально для утримувачів приватних колекцій рептилій. Крім того, отримані результати можуть бути інтегровані в освітні програми з біології, герпетології та ветеринарії.

7. Дотримання академічної доброчесності

Як показала перевірка, матеріали дисертаційної роботи не містять ознак плагіату або фальсифікації результатів. Авторка коректно посилається на джерела, чітко окреслює свій внесок у виконанні дослідження, а також зазначає співавторство в опублікованих роботах. Етичні принципи дотримано як в оформленні дисертації, так і в методології досліджень (зокрема під час роботи з тваринами).

8. Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

Отримані генотипи *Ophidiomyces ophiodiicola* не відрізнялися від тих, що були описані у попередніх дослідженнях. Незважаючи на це, доцільно було б представити їхні філогенетичні зв'язки у вигляді дерева, що дозволило б наочно оцінити генетичну спорідненість зразків. Однак філогенетичний аналіз і розрахунок генетичних відстаней у роботі не проводилися.

Окремої уваги заслуговує вживання терміну «поширеність», який, імовірно, в деяких фрагментах дисертації варто було б замінити на «екстенсивність інвазії» – терміном, що є більш прийнятним у контексті епізоотологічних досліджень.

Зазначені зауваження не знижують загальної наукової цінності та якості виконаної дисертаційної роботи.

9. Загальні висновки щодо дисертаційної роботи

Дисертація КЛИНОВОЇ Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматоміцетів амфібій та рептилій», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія є завершеною самостійною науковою працею, що виконана на високому науковому рівні та має значну теоретичну і практичну цінність. Робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії та відрізняється логічністю викладу, всебічним аналізом літературних джерел, коректним поєднанням різноманітних методологічних підходів. Представлені

результати є вагомим внеском у мікологію, герпетологію, екологію хвороб та охорону біорізноманіття. Зокрема, робота вирішує важливе наукове питання стосовно розуміння факторів поширення та вірулентності інфекційних хвороб вразливих груп тварин з подальшим корегуванням природоохоронних стратегій.

Узагальнюючи викладене, вважаю, що КЛИНОВА Олександра Володимирівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Офіційний рецензент,
доктор біологічних наук,
професор, професор кафедри зоології та
екології тварин біологічного факультету
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Сергій УТЄВСЬКИЙ

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 18:29:47 27.05.2025

Назва файлу з підписом: Рецензія_Клинова_СЮ_Утєвський електр підпис.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 175.8 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Рецензія_Клинова_СЮ_Утєвський електр підпис.pdf
Розмір файлу без підпису: 191.5 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: Утєвський Сергій Юрійович

П.І.Б.: Утєвський Сергій Юрійович

Країна: Україна

РНОКПП: 2459713274

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 18:29:45 27.05.2025

Сертифікат виданий: "Дія". Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг

Серійний номер: 382367105294AF970400000076E460005FB4F703

Тип носія особистого ключа: ЗНКІ криптомодуль ІІТ Гряда-301

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Кваліфікований

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними ЦСК для перевірки (CAdES-X Long)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00

Голові разової
спеціалізованої вченої ради
Харківського національного
університету імені В. Н. Каразіна
доктору біологічних наук, професору
професору Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи 4, м. Харків, 61022

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, доцента кафедри фізіології та біохімії рослин та мікроорганізмів біологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Заслуженого працівника освіти України, кандидата біологічних наук, доцента АКУЛОВА Олександра Юрійовича на дисертаційну роботу КЛИНОВОЇ Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматоміцетів амфібій та рептилій», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 — «Біологія» за спеціальністю 091 — «Біологія»

1. Обґрунтування вибору теми дослідження

Тема дисертаційної роботи Клинової Олександри Володимирівни присвячена вивченню патогенних грибів амфібій та рептилій — групи організмів, що викликають захворювання з потенційно значними наслідками для біорізноманіття. Останні десятиріччя у світі спостерігається зростання кількості повідомлень про спалахи грибних інфекцій серед амфібій і рептилій, що загрожують існуванню окремих популяцій і навіть видів. Такий стан справ актуалізує необхідність вивчення морфологічних, молекулярних та екологічних аспектів цих патогенів, що дозволить зрозуміти механізми їх поширення, особливості взаємодії з господарями та розробити шляхи мінімізації їхнього впливу.

Вибір теми обумовлений як глобальною значущістю проблеми (включаючи участь у міжнародних програмах моніторингу), так і недостатньою вивченістю питань поширення та впливу грибних патогенів у Східній Європі, зокрема на території України. Таким чином, дослідження Клинової О.В. заповнює важливий пробіл у сучасній біологічній науці, розширюючи уявлення про поширення, спеціалізацію та біологічні властивості деяких патогенів.

Актуальність теми полягає в тому, що проблема захворювань диких тварин залишається недостатньо вивченою, хоча має вагоме екологічне, економічне та соціальне значення (наприклад, через втрати біорізноманіття, вплив на природоохоронні програми, необхідність запровадження карантинних заходів тощо).

Новизна роботи полягає в отриманні нових даних щодо географічного поширення патогенів амфібій і рептилій в Європі, їх морфологічних характеристик та генетичної різноманітності, а також в уточненні взаємозв'язків

між видами тварин та грибами. Авторкою було узагальнено рекомендації щодо протидії поширенню грибів-патогенів у природних популяціях і при утриманні змії у неволі, а також виявлено відмінності у рості, інфекційності та тяжкості ураження між різними ізолятами та генотипами *O. ophidiicola*.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання його результатів для розробки рекомендацій з моніторингу, контролю та обмеження поширення мікозів у природних популяціях амфібій та рептилій. Дослідження генотип-специфічних особливостей патогенів допомагає прогнозувати швидкість їх поширення та динаміку захворювань. Узагальнені рекомендації можуть використовуватися для коригування природоохоронних заходів, а також інтегруватися в освітні програми з біології (зокрема, мікології, герпетології, екології) та ветеринарії.

2. Оцінка змісту дисертації, її завершеності в цілому й оформлення

Дисертація Клинової О.В. складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 179 сторінок друкованого тексту, з яких основна частина займає 109 сторінок. Робота містить 22 рисунки, 7 таблиць та список використаних джерел, що налічує 223 найменування, з яких лише одне українською. Крім того, до роботи додано 6 додатків.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дисертаційного дослідження, розкрито наукову новизну роботи та практичне значення отриманих результатів. Також описано методи, що використовувалися у дослідженні, та особистий внесок здобувачки.

Перший розділ присвячено огляду сучасних літературних джерел, у якому розглянуто поширення, біологічні властивості та особливості взаємодії патогенних грибів із хазяями серед амфібій і рептилій, зокрема представників родів *Ophidiomyces*, *Paranannizziopsis* і *Batrachochytrium*. Окрему увагу приділено клінічним проявам захворювань, методам діагностики, лікування та ролі сезонності й інших факторів ризику.

Другий розділ містить методичне обґрунтування експериментальної частини дослідження, де описано застосовані молекулярно-генетичні, культуральні методи, експериментальне інфікування змії та ін. Дослідження проводилися у міжнародній співпраці. Статистичний аналіз здійснювався у середовищі R з використанням сучасних моделей, що забезпечило достовірність отриманих результатів.

У третьому розділі представлено власні результати дисертантки щодо поширення патогенних грибів *Ophidiomyces ophidiicola* та *Paranannizziopsis spp.* Зокрема, вперше для України проаналізовано відносну частоту трапляння *O. ophidiicola* серед видів змії, встановлено поширення за сезонами, генотипами та географією. Окремо розділ висвітлює результати молекулярно-генетичного обстеження 405 змії із 11 європейських країн на наявність *Paranannizziopsis spp.*

Четвертий розділ присвячений аналізу швидкості росту та вірулентності різних штамів гриба *O. ophidiicola*, порівнянню їхніх характеристик у культурі та оцінці значущих відмінностей між ізолятами з Європи та США.

П'ятий розділ, який розширює зміст роботи, містить опис інших грибів-патогенів амфібій та рептилій, виявлених в Україні, зокрема вперше задокументований випадок ураження амфібій грибом *Batrachochytrium dendrobatidis*, а також виявлення у зразках шкіри гадюки Нікольського ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*.

Висновки дисертації узагальнюють основні результати роботи: визначено поширення патогенних грибів серед змії та амфібій в районі дослідження, описано їхні біологічні властивості, окремі генетичні відмінності, а також оцінено вплив інфекцій на хазяїв у природі та лабораторних умовах. Окреслено наукову новизну отриманих результатів. Сформульовано практичні рекомендації для моніторингу, діагностики та заходів контролю деяких збудників, зокрема *O. ophidiicola* під час утримання змії у неволі.

Список використаних джерел свідчить про те, що під час виконання роботи було опрацьовано сучасні наукові дослідження з відповідної тематики, що демонструє належний рівень наукової підготовки та володіння матеріалом.

Дисертація є завершеною науковою працею, а її оформлення відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44), а також наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій».

3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами

Дисертаційна робота відповідає науковому напрямку кафедри зоології та екології тварин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Дослідження виконано в межах планових науково-дослідних робіт біологічного факультету та в рамках міжнародних програм, спрямованих на вивчення захворювань дикої фауни, зокрема грибних патогенів амфібій і рептилій. Частина експериментів проводилася у співпраці з міжнародними лабораторіями (США, Польща, Франція, Австрія), що підкреслює важливість отриманих результатів та їхній високий науковий рівень.

Зокрема, дослідження, пов'язані з інокуляцією змії патогеном *O. ophidiicola*, проведенням кількісної ПЛР та роботою з чистими культурами, здійснювалися за фінансової підтримки Міжнародного центру Фогарті при Національному інституті здоров'я США (дослідницький проєкт «Sit-and-wait pathogens: Consequences of heterogeneity in pathogen exposure dynamics for environmentally persistent pathogens», грант № 1R01GM152978-01). Участь у вивченні поширення *B. dendrobatidis* в Україні стала можливою завдяки двосторонній програмі обміну з Інститутом зоології та біомедичних досліджень Ягеллонського університету (Краків, Польща)

за договором від 26.09.2023 № М/91-2023 («Коеволюція мітохондріального та ядерного геномів у гібридизуючих видів»).

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечено коректним використанням сучасних методів молекулярної біології, мікроскопії, морфолого-культуральних досліджень, експериментального інфікування та статистичного аналізу даних.

Достовірність і обґрунтованість отриманих результатів забезпечується:

- ✓ використанням сучасних валідованих протоколів аналізу;
- ✓ достатнім об'ємом вибірок;
- ✓ коректним застосуванням статистичних методів для перевірки гіпотез;
- ✓ порівнянням отриманих результатів з літературними даними;
- ✓ проведенням досліджень у тісній взаємодії з міжнародними експертами, що є провідними фахівцями у цій темі.

5. Основні наукові результати, одержані авторкою, та їх новизна

Основні наукові результати та висновки дисертації були апробовані на міжнародних конференціях (зокрема Європейському герпетологічному конгресі) та опубліковані у шести наукових працях, включаючи дві статті у журналах, що індексуються в Scopus та Web of Science (Q2), а також чотири тези у матеріалах конференцій.

У роботі представлено комплексне дослідження грибних патогенів амфібій і рептилій (*Ophidiomyces ophidiicola*, *Paranannizziopsis* spp., *Batrachochytrium dendrobatidis*), а також задокументовано рідкісний випадок колонізації шкіри змії ентомопатогеном *Beauveria bassiana*. Матеріал для досліджень зібрано в 11 країнах Європи, зокрема у восьми областях України; проаналізовано як свіжі зразки, так і музейні колекції. Дослідження виконувалися у співпраці з міжнародними партнерами (США, Польща, Франція, Австрія).

Вперше у Східній Європі, на основі поєднання морфологічних, культуральних, молекулярно-генетичних та експериментальних методів, було проведено дослідження грибних патогенів рептилій та амфібій.

Зокрема, вперше для України охарактеризовано субстратну спеціалізацію паразита змії *O. ophidiicola*, географічне поширення, сезонність, генетичну варіабельність та особливості розвитку в культурі. На основі вивчення 156 зразків від 82 особин восьми видів авторка показала частку носіїв, ступінь ураження, просторове поширення та підтвердила присутність двох основних генотипів (клади I і II), включаючи європейський і північноамериканський варіанти.

Оцінено ефективність природоохоронних заходів, зокрема транслокації *Natrix tessellata* в Австрії (що завершилася 100% смертністю через офідіомікоз) та *Natrix taurica* у Франції (де завдяки своєчасній діагностиці вдалося зберегти більшість

особин). Розроблено практичні рекомендації для моніторингу, карантинних заходів і охорони видів.

В результаті молекулярно-генетичного обстеження 405 змій із 11 європейських країн було показано, що поширення *Paranannizziopsis* spp. в Європі наразі обмежене Піренейським півостровом. Вперше для України оцінено наявність, поширеність і субстратну спеціалізацію патогену амфібій *Batrachochytrium dendrobatidis*, а також показано, що його розповсюдження обмежене північними та західними регіонами, що корелює з кліматичною моделлю.

Авторка застосувала складний статистичний аналіз, зокрема байєсівські моделі, для оцінки поширеності, аналізу зв'язків між наявністю патогенів, чутливістю хазяїв, умовами середовища та антропогенними впливами, що дозволило сформулювати висновки про потенційні ризики для вразливих популяцій.

6. Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення роботи полягає у розширенні знань про фактори, що впливають на поширення грибних інфекцій серед рептилій та амфібій. Отримані результати можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо моніторингу, контролю патогенів, удосконалення карантинних заходів при транслокації тварин, а також у практиці утримання рептилій та амфібій у неволі (наприклад, у зоопарках, реабілітаційних центрах, приватних колекціях).

Дані дослідження сприяють кращому розумінню впливу генотип-специфічних особливостей патогенів на їхню вірулентність і динаміку поширення, що є актуальним для планування заходів зі збереження рідкісних та вразливих видів. Крім того, результати можуть бути використані окремими дослідниками, природоохоронними організаціями, державними установами та впроваджені в освітні програми з біології та ветеринарії. Результати дисертації вже впроваджено в навчальний процес Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

7. Дотримання академічної доброчесності

За результатами аналізу дисертаційної роботи та публікацій авторки порушень академічної доброчесності не виявлено. Текст дисертації є оригінальним, посилання на використані джерела надані коректно, запозичення оформлені відповідно до вимог. Елементи фальсифікації, фабрикації результатів або плагіату у роботі відсутні. Авторка сумлінно дотримувалася принципів академічної етики на всіх етапах виконання та оформлення дослідження.

8. Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

На мою думку, окремі аспекти дослідження, що заслуговують уваги, залишилися недостатньо розкритими або могли би бути подані більш детально. Зокрема, кількість зразків, зібраних у різних локалітетах, суттєво варіює, а географічне розташування самих точок збору є нерівномірним. Це викликає

запитання: чи дозволяє отриманий набір даних повноцінно аналізувати географічне поширення патогенів і пов'язувати його з кліматичними моделями?

Також варто зазначити, що швидкість радіального росту міцелію грибів залежить від складу поживного середовища та умов культивування і не завжди прямо пов'язана з накопиченням біомаси або активністю спороношення. Чи можна, на Вашу думку, робити однозначні висновки про суттєві відмінності між ізолятами лише на основі даних, отриманих на середовищі Сабуро за однієї температури? Як екстраполювати отримані дані на природні умови?

Цікаво було б дізнатися вашу думку: чому саме вужі (*Natrix* spp.) виявляються найбільш ураженими грибом *Ophidiomyces ophidiicola*? Які чинники можуть зумовлювати меншу чутливість інших видів змій? Чому, на вашу думку, цей грибок не здатен уражати інших рептилій, наприклад черепах?

Що відомо про походження *Batrachochytrium dendrobatidis*, шляхи та причини його розселення? За даними літератури, він поширений у тропічних дощових лісах Південної Америки. Як це співвідноситься з вашим висновком 7, що в Україні його поширення обмежене північними та західними регіонами?

Також залишається незрозумілим, чому не вдалося визначити зразки *Paranannizziosis* spp. до видового рівня. Який таксономічний статус мають виявлені клади I та II *Ophidiomyces ophidiicola* і що відомо про причини їхньої дивергенції?

Оскільки грибок *Beauveria bassiana* доволі поширений у ґрунтах по всьому світу та відомий як збудник хвороб комах, цікаво, на основі яких досліджень ви зробили висновок, що виявлення його на шкірі змій не є випадковою колонізацією чи контамінацією. Чи проявляє культура цього грибка кератинолітичні властивості? Чи відомо з літературних джерел про здатність інших ентомопатогенів викликати хвороби рептилій?

Серед загальних недоліків роботи варто відзначити непропорційно велику увагу, приділену *Ophidiomyces ophidiicola* порівняно з іншими вивченими патогенами, а також брак якісних макро- та мікрофотографій видів грибів, відомих не лише за генетичними, а й за культуральними характеристиками.

Зазначені зауваження не знижують загальної високої якості дисертаційної роботи та не ставлять під сумнів її основні результати й висновки. Вони мають рекомендаційний характер і можуть бути враховані авторкою в подальших наукових дослідженнях.

9. Загальні висновки щодо дисертаційної роботи

Дисертаційна робота КЛИНОВОЇ Олександри Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматомицетів амфібій та рептилій», представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 — «Біологія» за спеціальністю 091 — «Біологія» є актуальною, завершеною самостійною науковою працею, що виконана на належному науково-теоретичному рівні, відзначається логічністю побудови, послідовністю викладу та коректністю використаних методів.

Робота вирізняється чіткою структурою, глибоким теоретичним підґрунтям, якісно проведеною експериментальною частиною та обґрунтованими висновками, що свідчить про високий рівень професійної підготовки здобувачки. Представлений рукопис відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

У роботі вирішено важливе наукове завдання, яке полягає у комплексному дослідженні патогенних грибів, що уражають амфібій і рептилій, з урахуванням їхніх морфологічних, культуральних, молекулярно-генетичних і екологічних особливостей. Отримані результати мають як теоретичне значення для розвитку знань у галузі мікології, паразитології та охорони біорізноманіття, так і практичне спрямування – для моніторингу стану популяцій, формування карантинної політики й розробки рекомендацій у сфері збереження дикої фауни.

Узагальнюючи викладене, вважаю, що КЛИНОВА Олександра Володимирівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія».

Офіційний рецензент,
кандидат біологічних наук,
доцент, доцент кафедри фізіології та біохімії
рослин та мікроорганізмів біологічного факультету
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Олександр АКУЛОВ

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 15:00:44 27.05.2025

Назва файлу з підписом: Рецензія_Акулов_Клинова_2025.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 443.4 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Рецензія_Акулов_Клинова_2025.pdf
Розмір файлу без підпису: 457.0 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: АКУЛОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ

П.І.Б.: АКУЛОВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ

Країна: Україна

РНОКПП: 2755819133

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 15:00:45 27.05.2025

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F040000005CB14501F08F3B06

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2025.02.05 13:00

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна
Дмитру ШАБАНОВУ
майдан Свободи 4, м. Харків, 61022

ВІДГУК

офіційного опонента СВТІНА Романа Сергійовича, кандидата біологічних наук
(03.00.08 - зоологія), асистента кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики
Навчально-наукового інституту високих технологій Київського національного
університету імені Тараса Шевченка на дисертаційну роботу

Клинової Олександри Володимирівни
на тему: «Поширення, екологія та вірулентність дерматомицетів амфібій та рептилій»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія за
спеціальністю 091 – Біологія

Актуальність теми дослідження.

Дисертаційна робота Клинової Олександри Володимирівни присвячена всебічному вивченню грибкових патогенів амфібій та рептилій, зокрема *Ophidiomyces ophidiicola*, *Paranannizziopsis* spp. та *Batrachochytrium dendrobatidis*, в Європі та Україні. Зокрема, у роботі досліджено їх поширення, особливості біології та патогенезу. Стрімке поширення грибкових інфекцій серед амфібій та рептилій спричинене процесами глобалізації та посилене такими чинниками, як зміна клімату і антропогенний тиск поставило ці дві групи тварин на межу виживання (зокрема амфібії є найбільш вразливим класом хребетних тварин). Відтак, актуальність роботи Олександри Володимирівни не викликає сумнівів, адже спрямована на виявлення закономірностей поширення зазначених патогенів, оцінку ризиків для природних популяцій та напрацювання практичних рекомендацій щодо їх збереження.

Наукова новизна та практична цінність.

Вперше проведено комплексне всеосяжне дослідження патогенного гриба *Ophidiomyces ophidiicola*, зокрема його розповсюдженість у природі, особливості розмноження та зараження нових хазяїв та експериментально показано його патогенний вплив. Крім того, у дисертаційній роботі вперше встановлено наявність цього виду в регіоні Кавказу, а зокрема в Грузії. Вперше також виявлено мінливість між ізолятами одного генотипу, що має велике значення для розуміння динаміки взаємодії патоген-хазяїн-середовище. Також, вперше для України досліджено поширення всесвітньо відомого патогена амфібій – *Batrachochytrium dendrobatidis* серед різних видів земноводних та створено прогностичні моделі його поширення. Отримані результати мають неocenенне практичне значення з точки зору комплексного методологічного

підходу, що безумовно є зразком для досліджень подібних патогенів. Власне ж результати можуть бути використані для формування регіональних та глобальних стратегій підвищення біобезпеки.

Обґрунтованість і достовірність наукових висновків

Мета дисертаційного дослідження – з'ясування ареального поширення грибкових патогенів серед рептилій та амфібій – досягнута в повному обсязі. Сформовані, відповідно до мети, завдання також виконані у повному обсязі із застосуванням відповідних методів. Загалом, методологія дослідження ґрунтується на сучасному арсеналі польових, експериментальних, морфологічних, молекулярних, мікробіологічних та статистичних методів. Обробивши велику кількість матеріалу, що нараховує більше 600 зразків від змій та більше 440 від амфібій. На підставі застосування зазначених методів отримано достовірні й статистично обґрунтовані результати, які дозволяють сформулювати об'єктивні висновки

Повнота викладення здобувачем основних результатів

Апробація результатів дисертаційного дослідження повністю відповідає сучасним вимогам. Основні положення роботи представлені у двох статтях, опублікованих у міжнародних рецензованих виданнях, що входять до баз даних Scopus та Web of Science (Q2), а також висвітлені у тезах чотирьох міжнародних конференцій. Результати оприлюднені, зокрема, на 22-му Європейському герпетологічному конгресі (Велика Британія), конференції з екології інфекційних хвороб (США) та інших авторитетних форумах. Це свідчить про визнання роботи міжнародною науковою спільнотою.

Оцінка мови, стилю та оформлення дисертації

Дисертація викладена чіткою та науково виваженою мовою, відповідає вимогам до академічного стилю. Структура роботи логічна: складається з чотирьох розділів, вступу, висновків, списку літератури та додатків. Обсяг основного тексту — 179 сторінок. Робота містить достатню кількість ілюстративного матеріалу, таблиць і рисунків. Список літератури охоплює 223 джерела. У тексті дисертації виявлено декілька незначних механічних помилок та стилістичних неточностей, які жодним чином не впливають на сприйняття загального змісту і не знижують наукової цінності дослідження.

Аналіз змісту дисертації

Вступ викладений лаконічно, в ньому чітко визначено мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження, методологічні підходи, наукову новизну та практичне значення роботи. Перший розділ містить огляд літератури з аналізом сучасного стану дослідження грибкових патогенів герпетофауни у світі. Більша частина розділу присвячена всебічному висвітленню особливостей *Ophidiomyces ophidiicola*, аналізу відомостей щодо його таксономії, розповсюдженості, особливостей біології, патогенезу та протидії його негативного впливу. Крім того, в розділі висвітлено дані щодо інфікування змій грибами роду *Paranannizziopsis* та аналіз поточної ситуації із батрахохітрідіомікозом амфібій в Україні.

У другому розділі докладно описано процедуру збору зразків, особливості утримання рептилій в неволі, наведено методи молекулярного аналізу, методики культивування грибів, їх макро- та мікроскопічного аналізу, а також проведення експериментів із зараження модельних об'єктів (маїсових полозів) для дослідження розвитку грибкового захворювання в лабораторних умовах. Слід відзначити велику кількість застосованих методів, що охоплюють всі аспекти дослідження, починаючи від збору первинного матеріалу в природі, закінчуючи солідним статистичним аналізом.

У третьому, четвертому та п'ятому розділі представлено власне результати дисертаційного дослідження. Третій розділ присвячений аналізу поширеності *Ophidiomyces ophidiicola* у різних видів рептилій на території України, а також дослідженню зменшення його впливу на природні популяції. Крім того, у цьому ж розділі наведено результати дослідження зараженості різних видів рептилій, зібраних у різних європейських країнах, грибами роду *Paranannizziopsis*. Особливості біології *Ophidiomyces ophidiicola* на основі лабораторних експериментів із культивування грибів на поживних середовищах за різних умов, а також патогенезу цього виду на основі результатів штучного інфікування лабораторних маїсових полозів детально висвітлені у четвертому розділі. У п'ятому розділі наведено дані щодо сучасного стану зараженості амфібій грибом *Batrachochytrium dendrobatidis* на території України. Крім того, у цьому ж розділі описано незвичну знахідку ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*, виділеного зі шкіри гадюки Нікольського в Україні.

Висновки відображені у семи пунктах, усі логічно узгоджені із поставленою метою і завданнями та підтверджені отриманими результатами.

Зауваження та побажання.

Дисертаційна робота Олександри Володимирівни не містить принципових помилок або неточностей, що могли би вплинути на якість даного наукового дослідження. До незначних зауважень можна віднести декілька технічних помилок при написанні тексту, а також вживання «консерваційні заходи» замість «заходів охорони чи заходів збереження». В якості побажання хотілось би дещо більше уваги приділити особливостям походження досліджених патогенів на території Європи та України,

зокрема. А також хотілось би дещо ширшого аналізу особливостей зараження амфібій грибом *Batrachochytrium dendrobatidis*, зокрема порівняння зараженості амфібій залежно від виду, сезону, статі, віку, тощо.

Висновок опонента

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що за своєю актуальністю, обсягом виконаних досліджень, теоретичною і практичною цінністю, науковою новизною, достовірністю отриманих результатів, обґрунтованістю висновків, оформленням роботи, дисертаційна робота Клинової Олександрі Володимирівни «Поширення, екологія та вірулентність дерматоміцетів амфібій та рептилій» є завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) та наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій». Вважаю, що Клинова Олександра Володимирівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – «Біологія» за спеціальністю 091 – «Біологія».

Офіційний опонент, кандидат біологічних наук (03.00.08 – зоологія),

асистент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

Навчально-наукового інституту високих технологій

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Роман СВІТІН

Онлайн сервіс створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 10:00:00 28.05.2025

Назва файлу з підписом: Відгук_Світін.docx.asice
Розмір файлу з підписом: 24.1 КБ

Назва файлу без підпису: Відгук_Світін.docx.zip
Розмір файлу без підпису: 21.2 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: Світін Роман Сергійович

П.І.Б.: Світін Роман Сергійович

Країна: Україна

РНОКПП: 3272509774

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 13:15:25 27.05.2025

Сертифікат виданий: "Дія". Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг

Серійний номер: 382367105294AF97040000002C3658006502DC03

Тип носія особистого ключа: ЗНКІ криптомодуль ІІТ Гряда-301

Серійний номер носія особистого ключа: Не визначено

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Кваліфікований

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними ЦСК для перевірки (CAdES-X Long)

Сертифікат: Кваліфікований

Підписані файли: Відгук_Світін.docx

Версія від: 2025.01.15 13:00