

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U001271

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-03-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: 30.05.2024 р. (№ 74-п/тр.). Інститут агроекології і природокористування НААН



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Косовська Надія Анатоліївна

2. Nadiya A. Kosovska

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 101

Назва наукової спеціальності: Екологія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 101 Екологія

Дата захисту: 14-05-2024

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ID 5084

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 13722479

**Місцезнаходження:** вул. Метрологічна, буд. 12, Київ, 03143, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія аграрних наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 13722479

**Місцезнаходження:** вул. Метрологічна, буд. 12, Київ, 03143, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія аграрних наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 31.27.21, 34.19.25, 34.23.19.07, 34.03.19

**Тема дисертації:**

1. Алелопатичні властивості метаболітів *Glycine max* (L.) Merr. як екологічний чинник регуляції фітопатогенного мікобіому.
2. Allelopathic properties of metabolites of *Glycine max* (L.) Merr. as an ecological factor in the regulation of the phytopathogenic mycobiome. □ Qualification work on manuscript rights.

**Реферат:**

1. Дисертаційну роботу присвячено вивченню механізмів взаємодії алелопатичних метаболітів *Glycine max* (L.) Merr. у системі із фітопатогенним мікобіомом – ґрунтом та агрономічно цінними мікроорганізмами. Доведено, що частота трапляння фітопатогенних мікроміцетів у філосфері та ризосфері рослин *Glycine max* є показником екологічного ризику в агроценозі сої, в умовах Центрального Лісостепу України, в мікобіомі рослин сої домінують гриби роду *Fusarium*, серед яких провідне місце займають види *F. solani* та *F. keratoplasticum*. Сорти рослин *G. max* Вишиванка, Сузір'я та Кент, за взаємодії з мікроорганізмами □ складовими біопрепаратів Мікохелп та Фітоцид, утворюють кореневі екзометаболіти, які істотно диференціюються за впливом на швидкість радіального росту міцелію грибів *F. keratoplasticum* та *F. solani*.

Це контролюється антифунгальною активністю корневих екзометаболітів рослин сої, що залежить від сигналіngu бактерій, які є основою біопрепаратів. Інтенсивність споруляції грибів роду *Fusarium* залежить від впливу корневих екзометаболітів рослин *G. max*, утворених за взаємодії з біопрепаратами і диференціюється за цією ознакою. За взаємодії рослин сої сорту Кент з біопрепаратом Фітохелп чисельність олігонітрофільних бактерій у ризосфері рослин істотно знижується (на 48,7%), в той час як у ризосфері сорту сої Сузір'я – залишається незмінною як за взаємодії з Фітохелпом, так і Мікохелпом. Чисельність неактивних спорових форм бактерій у ризосфері сої знижується в 2,9–5,0 разів відповідно, а за значеннями коефіцієнтів оліготрофності, мінералізації, іммобілізації азоту та педотрофності рослин послаблюються процеси деструкції органічної речовини. За взаємодії рослин сої сортів Сузір'я і Кент з біопрепаратами Мікохелп і Фітохелп, створеними на основі мікроміцетів і бактерій: *B. subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter* та *Enterococcus*, значно підвищується мікробіологічна активність ризосферного ґрунту (в 3,3–18,3 рази та активізується розвиток мікроорганізмів (у 5,3–18,8 разів); Чисельність олігонітрофільних бактерій у ризосфері рослин сої істотно залежить як від сорту так і біопрепарату. В той час як, за взаємодії рослин сої сорту Кент з біопрепаратом Фітохелп чисельність олігонітрофільних знижується (на 48,7 %), а з біопрепаратом Мікохелп зростає в 3,8 рази, то за взаємодії рослин сої сорту Сузір'я як з Фітохелпом так і з Мікохелпом залишається незмінною. Чисельність неактивних спорових форм бактерій у ризосфері рослин сої знижується в 2,9–5,0 разів відповідно, а також, за значеннями коефіцієнтів оліготрофності, мінералізації, іммобілізації азоту та педотрофності у ризосфері рослин послаблюються процеси деструкції органічної речовини і посилюється її синтез. За взаємодії рослин сої Кент і Сузір'я з мікроорганізмами п складовими біопрепарату Фітохелп підвищується активність лакази, яка є показником швидкості деструкції лігнінвмісних рослинних решток, та зростає чисельність меланінвмісних мікроміцетів, задіяних у формуванні гумусової матриці по меланіновому шляху, про що свідчить більш високий відсоток лабільних форм гумусу. Взаємодія рослин сої (сорт Сузір'я) з мікроорганізмами біопрепаратів (Фітохелп і Мікохелп) призводить до зменшення вмісту Cr, Pb, Sr, Ti у ризосфері рослин сої. За взаємодії рослин з Мікохелпом, який містить фосфатмобілізуючі мікроорганізми, у ризосфері в 1,2 рази збільшується кількість фосфору. Кореневі екsudати рослин сої сортів Сузір'я та Кент, за взаємодії з біопрепаратами Фітохелп і Мікохелп, різняться за кількісним складом комплексу фенольних сполук. Біохімічний профіль сорту сої Сузір'я представлено шістьма речовинами з коефіцієнтами утримання: Rf~0,12; 0,32; 0,37; 0,43; 0,60; 0,98, а біохімічний профіль сорту сої Кент лише двома речовинами із коефіцієнтами утримання: Rf~0,37 і 0,43. Кореневі водні екстракти рослин сої сортів Вишиванка та Сузір'я, за взаємодії з біопрепаратами Фітохелп і Мікохелп, містять монокарбонові кислоти та спирти, прості феноли, флавоноїди, поліфеноли з системою кон'югованих зв'язків. Серед них переважають монокарбонові кислоти та спирти. За взаємодії рослин сої сортів Сузір'я та Вишиванка з біопрепаратами Фітохелп та Мікохелп знижується процес дифузії речовин та посилюється цілісність плазматичної мембрани клітин кореня. У корневих екзометаболітах суттєво знижується вміст монокарбонових кислот та спиртів порівняно з контрольним варіантом (відповідно 0,32±0,41 мкг/мл проти 2,42 мкг/мл, та 0,63±0,04 проти 1,09 мкг/мл). Генетично ідентифікований ендofітний штам *P. putida* PPEP2-SEGM-0220 (GenBank: MW255059.1), виділений з тканин насінневої шкірки сої, характеризується рістстимулюючою активністю щодо коренеутворення проростків сої (довжина кореневої системи становила 44,4 см проти 19,1 см у контролі), стимулює ріст головних і бічних коренів, виявляє позитивний хемотаксис до рутин-амонійного комплексу, іонізована форма якого є біологічно активною і виконує функцію селективного аттрактанту для симбіотичних мікроорганізмів у ризосфері рослин сої.

2. The dissertation is devoted to the study of the mechanisms of interaction of allelopathic metabolites *Glycine max* (L.) Merr. in a system with phytopathogenic mycobiome – soil and agronomically valuable microorganisms. It has been proven that the frequency of occurrence of phytopathogenic micromycetes in the phyllosphere and rhizosphere of *Glycine max* plants is an indicator of ecological risk in the soybean agrocenosis, in the conditions of the Central Forest Steppe of Ukraine, the mycobiome of soybean plants is dominated by fungi of the genus *Fusarium*, among which the leading species are *F. solani* and *F. keratoplasticum*. *Vyshyvanka*, *Suzirya* and *Kent G. max* varieties of plants, by interaction with microorganisms – components of *Mykohelp* and *Fitotsid* biological

preparations, form root exometabolites, which differ significantly in their influence on the rate of radial growth of the mycelium of *F. keratoplasticum* and *F. solani* fungi. This is controlled by the antifungal activity of the root exometabolites of soybean plants, which depends on the signaling of bacteria that are the basis of biologics. The intensity of sporulation of fungi of the genus *Fusarium* depends on the influence of root exometabolites of *G. max* plants, formed by interaction with biological preparations and is differentiated by this feature. The number of oligonitrophilic bacteria in the rhizosphere of the plants is significantly reduced (by 48.7%) due to the interaction of soybean plants of the Kent variety with the biological preparation Fitohelp, while in the rhizosphere of the Suzirya soybean variety, it remains unchanged both during the interaction with Fitohelp and Mycohelp. The number of inactive spore forms of bacteria in the soybean rhizosphere decreases by 2.9–5.0 times, respectively, and according to the values of the coefficients of oligotrophicity, mineralization, nitrogen immobilization, and pedotrophicity of plants, the processes of destruction of organic matter are weakened. Due to the interaction of soybean plants of Suzirya and Kent varieties with biological preparations Mycohelp and Phytohelp, created on the basis of micromycetes and bacteria: *B. subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter* and *Enterococcus*, the microbiological activity of the rhizosphere soil increases significantly (by 3.3–18.3 times and the development of microorganisms is activated (by 5.3–18.8 times); The number of oligonitrophilic bacteria in the rhizosphere of soybean plants depends significantly on both the variety and the biological preparation. While the number of oligonitrophils decreases (by 48.7%) in the interaction of soybean plants of the Kent variety with the biological preparation Fitohelp, and increases by 3.8 times with the biological preparation Mykohelp, in the interaction of soybean plants of the Suzirya variety with both Fitohelp and with Mykohelp remains unchanged. The number of inactive spore forms of bacteria in the rhizosphere of soybean plants decreases by 2.9–5.0 times, respectively, and also, according to the values of the coefficients of oligotrophicity, mineralization, nitrogen immobilization, and pedotrophicity in the rhizosphere of plants, the processes of destruction of organic matter are weakened and its synthesis is enhanced. The interaction of Kent and Suzirya soybean plants with microorganisms - components of the biological preparation Fitohelp increases the activity of laccase, which is an indicator of the speed of destruction of lignin-containing plant residues, and the number of melanin-containing micromycetes, involved in the formation of the humus matrix via the melanin pathway, increases, as evidenced by a higher percentage of labile forms of humus. The interaction of soybean plants (Suzirya variety) with microorganisms of biological preparations (Fitohelp and Mycohelp) leads to a decrease in the content of Cr, Pb, Sr, Ti in the rhizosphere of soybean plants. Due to the interaction of plants with Mycohelp, which contains phosphate-mobilizing microorganisms, the amount of phosphorus in the rhizosphere increases by 1.2 times. The root exudates of soy plants of the Suzirya and Kent varieties differ in the quantitative composition of the complex of phenolic compounds due to the interaction with the biological preparations Phytohelp and Mycohelp. The biochemical profile of Suzirya soybean variety is represented by six substances with retention coefficients:  $R_f$ -0.12; 0.32; 0.37; 0.43; 0.60; 0.98, and the biochemical profile of the Kent soybean variety by only two substances with retention coefficients:  $R_f$ -0.37 and 0.43. Root aqueous extracts of soybean plants of the Vyshivanka and Suzirya varieties, due to the interaction with the biological preparations Fitohelp and Mycohelp, contain monocarboxylic acids and alcohols, simple phenols, flavonoids, polyphenols with a system of conjugated bonds. Monocarboxylic acids and alcohols predominate among them.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** № 0121U108043 № 0121U108341

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Раціональне природокористування

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- 1. Екологічна та біологічна безпека України: колективна монографія за науковою редакцією О.І. Дребот, А.І. Парфенюк. Київ: Видавництво НУБіП України, 2022. 322с. (Розділ 5. Біоремедіація забруднених ґрунтів та підвищення їхньої біологічної активності (Бородай В.В., Косовська Н.А., Ліщук А.М., Карачинська Н.В., Яковенко Д.О.))
- 2. Гаврилюк Л.В., Косовська Н.А., Парфенюк А.І., Мостов'як І.І. Вплив екзометаболітів рослин різних сортів сої на швидкість радіального росту *Fusarium graminearum*. Агроєкологічний журнал. 2019. №4. С. 55п59. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2019.189454>
- 3. Безноско І.В., Косовська Н.А., Мінералова В.О., Козін В.В., Мінералов О.І. Ріст і розвиток фітопатогенних мікроміцетів за впливу суміші ефірних олій. Збалансоване природокористування. 2020. №4. С.193п198. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.4.2020.22665>
- 4. Парфенюк А.І., Гаврилюк Л.В., Косовська Н.А., Безноско І.В., Драга М.В. Вплив екзометаболітів рослин різних сортів сої на агресивність та інтенсивність споруляції *Fusarium graminearum* Schw. Збалансоване природокористування. 2021. №1. С. 59п67. <https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2021.231875>
- 5. Безноско І.В., Горган Т.М., Гаврилюк Л.В., Туровнік Ю.А., Косовська Н.А. Патогенний мікобіом насіння сортів культурних рослин. Агроєкологічний журнал. 2021. №1. С. 81п87. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2021.227242>
- 6. Бородай В.В., Косовська Н.А., Парфенюк А.І., Тертична О.В. Вплив біопрепаратів Фітохелп і Мікохелп на мікробіоту ґрунту за вирощування сої (*Glycine max* (L.) Merr.). Агроєкологічний журнал. 2022. №1. С. 99п109. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.255183>
- 7. Парфенюк А.І., Косовська Н.А., Бородай В.В., Туровнік Ю.А., Кореневі екзометаболіти, як екологічний чинник у взаємодії культурних рослин з ґрунтовими мікроорганізмами Агроєкологічний журнал. 2022. № 3. С. 62п74. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266410>
- 8. Kosovska N., Makarenko N., Bondar V., Matviukiv A., Symochko L. Soil microbiome under the influence of nano and biopreparations. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES). 2022. 12(3). P. 1п8. <https://doi.org/10.31407/ijeess12.301>
- 9. Парфенюк А.І., Безноско І.В., Туровнік Ю.А., Бородай В.В., Косовська Н.А. Визначення шляхів формування ценотичних популяцій мікроміцетів в агроценозах культурних рослин. Науково-методичні рекомендації. Київ: ІАП, 2023. 22 с.
- 10. Гаврилюк Л.В., Терновий Ю.В., Остапюк Н.А. Взаємодія фітопатогенних мікроміцетів з рослинами сої за органічної технології вирощування. «Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві»: Матеріали XII Наукової конференції молодих вчених (Чернігів, 24п25 жовтня 2018 р.). Чернігів: видавець Брагинець О.В., 2018. С. 192п195.
- 11. Терновий Ю.В., Гаврилюк Л.В., Остапюк Н.А. Мікобіота насіння гібридів сої за органічної технології вирощування. «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 4п6 липня 2018 р.). Київ: ДІА, 2018. С. 155п159.
- 12. Косовська Н.А., Парфенюк А.І., Фуртат І.М., Гаврилюк Л.В. Вплив екзометаболітів рослин сортів сої та технології їх вирощування на фізіолого-біохімічні властивості *Fusarium graminearum*. «Vin Smart Eco»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Вінниця, 16п18 травня 2019 р.). Вінниця: КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти», 2019. С. 51п52.
- 13. Гаврилюк Л.В., Парфенюк А.І., Туровнік Ю.А., Косовська Н.А. Регуляція фітопатогенної мікобіоти рослин сої в умовах органічного виробництва. «Vin Smart Eco»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Вінниця, 16п18 травня 2019 р.). Вінниця: КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти», 2019. С. 237п239.
- 14. Voloshchuk N., Vasylchenko O., Kosovska N., Sorokin O., Shyrina T., Palchykovska L., Bashta O. Antifungal activity of new quinolone and acridone derivatives. «78th Annual Meeting of the Northeastern Division American Phytopathological Society Program and Abstracts» (USA, April 3п5, 2019). USA, 2019

- 15. Безноско І.В., Гаврилюк Л.В., Туровнік Ю.А., Горган Т.М., Косовська Н.А. Формування мікобіому насіння сортів культурних рослин в умовах органічного виробництва. «Інноваційні зернопродукти і технології»: Матеріали Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (Умань, 19 лютого 2021 р.). Умань, 2021. 97 с.
- 16. Косовська Н.А., Бородай В.В. Біорізноманітність фітопатогенних грибів на насінні сої сортів Лія та Кассіді. «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 7-8 липня 2021 р.). Київ: ДІА, 2021. С. 100-102.
- 17. Бородай В.В., Косовська Н.А. Фітопатогенний мікробіом рослин сої сорту Кент, вирощених в умовах органічного виробництва. «Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 7-8 липня 2021 р.). Київ: ДІА, 2021. С. 19-21.
- 18. Косовська Н.А., Ліханов А.Ф., Бородай В.В., Парфенюк А.І. Роль ізофлавоноїдів кореневих ексудатів сої у рослинно-мікробних взаємодіях. «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 7-8 липня 2022 р.). Київ. 2022. Частина 1. С.179-183.
- 19. Kosovka N.A., Matsenko Y.S., Borodai V.V. Rate of radial growth of *Fusarium solani* mycelium under the influence of root exometalobites of soy plants. «Modern aspects of microbiology, virology and biotechnology in wartime and post-war period»: Materials of the international scientific and practical conference (Kyiv, November 15-16, 2023). Kyiv, 2023. P.104-106.

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:** поліпшення стану навколишнього середовища

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** № 0121U108043 № 0121U108341

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Бородай Віра Віталіївна

2. Vira V. Borodai

**Кваліфікація:** д. с.-г. н., доц., 03.00.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Код за ЄДРПОУ:** 00493706

**Місцезнаходження:** вул. Героїв Оборони, буд. 15, Київ, 03041, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Оліферчук Вікторія Петрівна
2. Victoria Oliferchuk

**Кваліфікація:** д. б. н., доц., 03.00.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-2800-2254

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Національний лісотехнічний університет України

**Код за ЄДРПОУ:** 02070996

**Місцезнаходження:** вул. Генерала Чупринки, буд. 103, Львів, 79057, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заіменко Наталія Василівна
2. Natalia V. Zaimenko

**Кваліфікація:** д.б.н., професор, 03.00.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-2379-1223

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417228

**Місцезнаходження:** вул. Садово-Ботанічна, буд. 1, Київ, 01014, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### Рецензенти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левішко Алла Сергіївна
2. ALLA S. LEVISHKO

**Кваліфікація:** к. б. н., 03.00.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-4037-1730

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 13722479

**Місцезнаходження:** вул. Метрологічна, буд. 12, Київ, 03143, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія аграрних наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Городиська Інна Миколаївна

2. INNA M. HORODYSKA

**Кваліфікація:** к. с.-г. н., старший науковий співробітник, 03.00.16

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-1580-3450

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 13722479

**Місцезнаходження:** вул. Метрологічна, буд. 12, Київ, 03143, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія аграрних наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Ткач Євгенія Дмитрівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Ткач Євгенія Дмитрівна

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Гаврилюк Лілія В'ячеславівна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна