

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U002746

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-07-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Атаманчук Аліса Русланівна

2. Alisa R. Atamanchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7701-7466

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 39145 Підготовка докторів філософії в галузі біології (091 Біологія)

Дата захисту: 19-09-2024

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID6721

Повне найменування юридичної особи: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34, 62.13.63, 62.99.37

Тема дисертації:

1. Біологічні особливості видів роду *Xylaria* Hill ex Schrank у культурі
2. Biological characteristics of *Xylaria* Hill ex Schrank species in culture

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню 28 штамів 7 видів роду *Xylaria* у культурі. Встановлено їхні культурально-морфологічні характеристики, особливості росту за різних умов культивування, біосинтетичну активність, міжвидові взаємодії з іншими грибами у культурі. У роботі наведені експериментально отримані дані щодо вмісту у міцеліальній біомасі та культуральній рідині штамів видів роду *Xylaria* різних біологічно активних сполук: полісахаридів, поліфенолів, меланінів, а також антиоксидантної та антибактеріальної активності. Описано морфолого-культуральні характеристики міцеліальних колоній штамів видів роду *Xylaria* та встановлено, що найбільша варіабельність морфологічних ознак характерна для штамів *X. polyomorpha*. Незважаючи на значну фенотипову мінливість серед штамів, виокремлені певні морфологічні ознаки окремих видів. Встановлено, що представники роду *Xylaria* не здатні до росту в умовах підвищених температур. Граничні температури, після впливу яких не відбувалось відновлення росту вегетативного

міцелію, варіювали від $36 \pm 0,1$ °C до $41 \pm 0,1$ °C. Проведено молекулярно-філогенетичний аналіз на основі отриманих нуклеотидних послідовностей внутрішнього транскрибованого спейсера ядерної рДНК та генів, що кодують β -тубулін і другу субодиницю РНК-полімерази II 10 штамів 6 видів роду *Xylaria*. Побудовані дендрограми із залученням імпортованих із бази даних GenBank консенсусних послідовностей зазначених локусів. В результаті було підтверджено видову приналежність 10 штамів. Досліджено взаємодію штамів видів роду *Xylaria* з іншими грибами, в результаті чого виявлено антагоністичну дію цих грибів відносно *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Fusarium solani*, *Mucor plumbeus*, *Penicillium polonicum* та *Trichoderma viride*. Загалом антагоністична активність штамів видів роду *Xylaria* щодо перелічених видів грибів проявлялась у пригніченні росту їхніх колоній або на відстані, або у разі міцеліального контакту – у заміщенні колоній шляхом часткового або повного обростання. Розрахунок кількісних показників індексів антагонізму для позначення здатності досліджуваних штамів виду роду *Xylaria* конкурувати з тест-культурами виявив вищі значення для штамів видів *X. polymorpha* та *X. longipes* відносно інших видів. Високий ступінь антагонізму штамів видів роду *Xylaria* щодо опортуністичних патогенів може свідчити про значний потенціал досліджуваних штамів як можливих агентів біологічного контролю. Вперше отримано дані щодо динаміки синтезу ендо- та екзополісахаридів штамми *X. polymorpha* та *X. longipes* при глибинному культивуванні. Показники вмісту ендополісахаридів варіювали від $32,30 \pm 0,87$ мг/г до $120,00 \pm 0,67$ мг/г для штамів *X. polymorpha* та $38,75 \pm 0,77$ мг/г до $98,33 \pm 1,55$ мг/г для штамів *X. longipes*, відповідно. Вміст екзополісахаридів також був нижчим для штамів *X. longipes* порівняно зі штамми *X. polymorpha* та варіював від $0,15 \pm 0,01$ мг/мл до $0,41 \pm 0,01$ мг/мл та від $0,47 \pm 0,02$ мг/мл до $1,00 \pm 0,02$ мг/мл, відповідно. Зіставлення динаміки накопичення біомаси, ендо- та екзополісахаридів культурами *X. polymorpha* та *X. longipes* виявило відмінності у синхронності цих процесів для різних штамів. Проведено дослідження динаміки вмісту фенольних сполук та антиоксидантної активності у різних екстрактах біомаси та культуральної рідини штамів видів *X. polymorpha* та *X. longipes*, вирощених методом глибинного культивування. Визначено, що склад розчинника мав значний вплив на кількість екстрагованих фенольних сполук із біомаси досліджених штамів видів роду *Xylaria*. Метанол виявився найбільш ефективним для екстракції поліфенолів у порівнянні з етанолом та етилацетатом. Взаємозв'язок між вмістом фенольних сполук та антиоксидантною активністю як у біомасі, так і в культуральній рідині всіх досліджених штамів був підтверджений за допомогою кореляційного аналізу. Здійснено комплексний аналіз пігменту, виділеного із біомаси штамів виду *X. polymorpha*. За допомогою фізико-хімічних аналітичних тестів та спектрометричних досліджень отриманий пігмент було охарактеризовано як меланін. Проведено порівняння вмісту меланінів у біомасі різних штамів *X. polymorpha*. Найнижча продуктивність синтезу цього пігменту спостерігалась для штаму *X. polymorpha* IBK 2723 – $5,17 \pm 0,36$ мг/л, найвища – для штаму *X. polymorpha* IBK 2737 зі значенням $180,32 \pm 4,16$ мг/мл. Визначено антибактеріальну дію екстрактів біомаси та культуральної рідини штамів видів роду *Xylaria* проти *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* та *Pseudomonas aeruginosa*. Отримані результати вказали на вищу антибактеріальну активність екстрактів культуральної рідини у порівнянні з екстрактами біомаси. За діаметром зон затримки росту та кількістю штамів видів роду *Xylaria*, що проявили антибактеріальну активність, найбільшу ефективність було відмічено проти *P. aeruginosa*. У підсумку для кожного виду (представленого окремими штамми) розроблено паспорти, які включають рекомендації зі збереження вегетативного міцелію *in vitro* та дані щодо біосинтетичної активності.

2. This dissertation provides results of the thorough research of 28 strains of 7 *Xylaria* species studied for their cultural and morphological features, growth characteristics under different cultivation conditions, biosynthetic activity and interspecific interactions with other fungi. The thesis presents experimentally obtained data on the content of various biologically active compounds in mycelial biomass and culture liquid of *Xylaria* strains: polysaccharides, polyphenols, melanins, antioxidant and antibacterial activity. The morphological and cultural characteristics of mycelial colonies were described, with the greatest variability of morphological characters found for *X. polymorpha* strains. Despite the significant phenotypic variability among the strains, some of the morphological characteristics were distinguished for the species. There was no evidence of growth of *Xylaria*

strains at elevated temperatures. Depending on the species, the upper temperature limit above which the vegetative mycelium would no longer grow ranged from 36 ± 0.1 °C to 41 ± 0.1 °C. Phylogenetic relationships inferred from the internal transcribed spacer, α -tubulin and RNA polymerase II regions sequences of 10 strains of 6 *Xylaria* species were investigated. The phylogenetic trees constructed by the Maximum Likelihood and Neighbor-joining methods were topologically identical except for branch-supporting values. Obtained trees indicated that strains of *Xylaria* species from the IBK Culture Collection merged in distinct clades, as the result species affiliation of cultures was confirmed. Interspecific interactions of strains of *Xylaria* species with other fungi were evaluated in dual culture experiments. Antagonistic activity of the studied *Xylaria* strains against *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Fusarium solani*, *Mucor plumbeus*, *Penicillium polonicum* and *Trichoderma viride* was revealed. Generally, the inhibiting activity of *Xylaria* strains against the listed fungi comprised a deadlock, consisting in mutual inhibition at mycelial contact or at a distance, or replacement of colonies by partial or complete overgrowth. The calculation of quantitative indicators to assess the ability of the studied *Xylaria* strains to compete with test cultures (antagonism indexes) revealed higher values for *X. polymorpha* and *X. longipes* strains compared to other *Xylaria* species. Considering high antagonistic activity against opportunistic pathogens, a significant potential of the studied *Xylaria* strains as biological control agents can be suggested. The data on the dynamics of endo- and exopolysaccharide synthesis by *X. polymorpha* and *X. longipes* strains under deep cultivation conditions were obtained and compared. The endopolysaccharide content ranged from 32.30 ± 0.87 mg/g to 120.00 ± 0.67 mg/g for *X. polymorpha* strains and 38.75 ± 0.77 mg/g to 98.33 ± 1.55 mg/g for *X. longipes* strains, respectively. Strains of *X. longipes* also produced lower quantities of exopolysaccharides compared to *X. polymorpha* strains with amounts of 0.15 ± 0.01 mg/ml to 0.41 ± 0.01 mg/ml and from 0.47 ± 0.02 mg/ml to 1.00 ± 0.02 mg/ml, respectively. Comparison of the dynamics of biomass, endo- and exopolysaccharides accumulation by *X. polymorpha* and *X. longipes* cultures revealed differences in the synchrony of these processes for different strains. The dynamics of phenolic compounds content and antioxidant activity in different extracts of biomass and culture liquid of *X. polymorpha* and *X. longipes* strains grown under deep cultivation conditions was studied. It was determined that the solvent had a significant effect on the amount of phenolic compounds extracted from the biomass. Methanol was the most effective solvent for phenolic extraction compared to ethanol and ethyl acetate. The correlation between the content of phenolic compounds and antioxidant activity in both biomass and culture liquid was confirmed by the correlation analysis. A comprehensive analysis of the pigment isolated from the biomass of *X. polymorpha* strains was conducted. Based on the analytical chemical tests and spectroscopic studies the pigment was characterised as melanin. Melanin production by different *X. polymorpha* strains was investigated. The lowest productivity of the synthesis of this pigment was observed for the strain *X. polymorpha* IBK 2723 – 5.17 ± 0.36 mg/l, the highest – for the strain *X. polymorpha* IBK 2737 with a value of 180.32 ± 4.16 mg/ml. The antibacterial effect of biomass and culture liquid extracts of strains of the *Xylaria* species against *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* was determined. The results indicated a higher antibacterial activity of culture liquid extracts compared to biomass extracts. The greatest antibacterial effect was observed against *P. aeruginosa*. In summary, a passport with recommendations for the preservation of vegetative mycelium in vitro has been developed for each species (represented by certain strains).

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Atamanchuk, A., & Bisko, N. (2024). Isolation and characterisation of melanin pigment from mycelial cultures of *Xylaria polymorpha* (Ascomycota). *Ukrainian Botanical Journal*, 81(1), 8–15. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.01.008>
- Atamanchuk, A., & Bisko, N. (2023). Effect of extraction solvents on the phenolic content and antioxidant capacity in *Xylaria polymorpha* and *Xylaria longipes* strains. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Biology*, 94(3), 5–9. <https://doi.org/10.17721/1728.2748.2023.94.5-9>
- Atamanchuk, A., & Bisko, N. (2023). Dynamics of the phenolic constituents and antioxidant activity in submerged cultures of *Xylaria* species. *Biotechnologia Acta*, 16(6), 82–87. <https://doi.org/10.15407/biotech16.06.082>
- Atamanchuk, A., & Bisko, N. (2022). Cultural and morphological characteristics of wood-inhabiting *Xylaria* species from Ukraine. *Plant & Fungal Research*, 5(2), 11–19. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.11>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; штами грибів

Соціально-економічна спрямованість: розвиток грибівництва та біотехнологій отримання біологічно активних речовин

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0120U101111

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бісько Ніна Анатоліївна
2. Nina A. Bisko

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1894-0896

Додаткова інформація: Scopus Author ID 36964793900

Повне найменування юридичної особи: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Красінько Вікторія Олегівна
2. Viktoria O. Krasinko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 03.00.20**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-3653-8673**Додаткова інформація:** Scopus Author ID 6506999974**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет харчових технологій**Код за ЄДРПОУ:** 02070938**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кузнецова Ольга Віталіївна
2. Olga V. Kuznetsova

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.13**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-6523-0419**Додаткова інформація:** Scopus Author ID 57216820890**Повне найменування юридичної особи:** Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"**Код за ЄДРПОУ:** 02070758**Місцезнаходження:** просп. Гагаріна, буд. 8, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна**Форма власності:****Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується**Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Веденичова Ніна Петрівна
2. Nina P. Vedenicheva

Кваліфікація: д. б. н., с.н.с., 03.00.12**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0579-0342**Додаткова інформація:** Scopus Author ID 6507325250**Повне найменування юридичної особи:** Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гайова Віра Павлівна

2. Vera P. Hayova

Кваліфікація: к. б. н., с.н.с., 03.00.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7038-1633

Додаткова інформація: Scopus Author ID 25229732900

Повне найменування юридичної особи: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417199

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 2, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Гелюта Василь Петрович

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

Гелюта Василь Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Атаманчук Аліса Русланівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна