Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001674

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-05-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Тарабан Дмитро Анатолійович
2. Dmytro Taraban

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біологія

Дата захисту: 05-06-2025

Спеціальність за освітою: Лісове господарство

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 8331

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Галузевий

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

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Галузевий

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 68.35.29, 68.35.07, 38.35.05

Тема дисертації:

1. Сигнальні і протекторні ефекти мелатоніну у рослин за дії абіотичних стресорів
2. Signaling and protective effects of melatonin in plants under influence of abiotic stressors

Реферат:

1. Накопичення знань про механізми регуляції адаптивних реакцій рослин на несприятливі чинники з початку нового століття набуло особливої динамічності. Цьому сприяли секвенування геномів вищих рослин, що відбулися на межі 20 і 21 століть, формування загальних уявлень про передачу зовнішніх і внутрішніх сигналів у рослинних клітинах, а потім і розвиток «омік» – транскриптоміки, протеоміки, метаболоміки. Ці загальнобіологічні успіхи сприяли значному прогресу у розумінні механізмів розвитку індукованої стійкості рослин. При цьому розширилися уявлення про гормональну і метаболічну регуляцію стійкості рослин. Перелік рослинних гормонів поповнився цілою низкою нових класів сполук, серед яких, зокрема, саліцилати, жасмонати, стриголактони і рослинні нейротрансмітери, одним з найважливіших представників яких є мелатонін (N-ацетил-5-метокситриптамін). Його вважають мультифункціональним

стресовим метаболітом, який водночас за регуляторним потенціалом порівнюваний з класичними фітогормонами. Встановлена участь мелатоніну в процесах росту та розвитку рослин, зокрема, проростання зернівок, розвитку кореневої системи, визрівання плодів, формування урожаю. Отримано дані щодо збільшення ендогенного вмісту мелатоніну у відповідь на дію стресових чинників та накопичені відомості про підвищення стійкості рослин до абіотичних стресорів під впливом екзогенного мелатоніну. Водночас дотепер не склалося цілісної картини щодо механізмів стрес-протекторної дії мелатоніну. Зокрема, слабо досліджені сигнальні посередники, задіяні в реалізації захисних ефектів мелатоніну, недостатньо даних про конкретні адаптивні реакції, що індукуються дією мелатоніну, та стосовно видових і сортових особливостей його впливу на рослини. Основна мета дисертаційної роботи полягала у з'ясуванні ролі сигнальних посередників (АФК та іонів кальцію) у прояві стрес-протекторної дії мелатоніну на зернові злаки та визначенні внеску антиоксидантної системи і окремих стресових метаболітів у реалізацію його фізіологічних ефектів на рослини у ювенільній стадії розвитку. Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання: (1) оцінити ефективність впливу екзогенного мелатоніну на інтегральні показники стійкості проростків пшениці та жита до абіотичних стресорів (високі температури, модельна посуха, сольовий стрес); (2) інгібіторним методом встановити участь АФК та іонів кальцію у реалізації впливу мелатоніну на теплостійкість проростків пшениці і функціонування антиоксидантної системи; (3) виявити видові і сортові особливості впливу мелатоніну на стійкість зернових злаків до осмотичних стресів; (4) оцінити можливість регуляції мелатоніном редокс-гомеостазу і проростання зернівок злаків, що зазнали впливу прискореного старіння. Обробка проростків пшениці розчинами мелатоніну в концентраціях діапазону від 10-8 до 10-5 М підвищувала їх виживаність після ушкоджувального прогріву. Отримані дані, які свідчать про залучення АФК та іонів кальцію в реалізацію стрес-протекторної дії мелатоніну: його вплив на виживаність проростків після дії ушкоджувального прогріву усувався антиоксидантом ДМТС, інгібітором НАДФН-оксидази імідазолом, хелатором позаклітинного кальцію ЕГТА та інгібітором фосфоліпази С неоміцином. Порівняння впливу праймінгу насіння мелатоніном на теплостійкість проростків пшениці і жита виявило наявність видових відмінностей його ефектів.В умовах осмотичного стресу (модельна посуха) обробка мелатоніном шляхом надходження через корені позитивно впливала на накопичення біомаси проростками пшениці чутливого (Досконала) і стійкого (Тобак) сортів. Праймінг зернівок пшениці мелатоніном за умов модельної посухи (вплив ПЕГ 6000) і сольового стресу підвищував їх схожість, посилював ріст проростків, а також збільшував співвідношення між біомасою пагонів і коренів. Праймінг старого насіння тритикале і жита мелатоніном істотно підвищував схожість, а також посилював ріст проростків. Таким чином, у роботі вперше проведено дослідження причинно-наслідкових зв'язків між змінами кальцієвого гомеостазу, генерацією АФК та формуванням індукованої мелатоніном теплостійкості рослин (на прикладі проростків пшениці) і встановлено, що розвиток теплостійкості проростків і активація їх ферментативної антиоксидантної системи під впливом мелатоніну можливі лише за умови посилення генерації АФК, пов'язаного з підвищенням активності НАДФН-оксидази. Також у роботі вперше встановлено здатність мелатоніну посилювати проростання старих зернівок жита і тритикале і зменшувати прояв окиснювального стресу, яким супроводжується процес проростання зернівок. Практичне значення роботи полягає, зокрема, у доведенні можливості підвищення стійкості зернових злаків до абіотичних стресів шляхом праймінгу насіння розчинами мелатоніну. Результати досліджень можуть стати основою для розробки спеціальних технологій праймінгу насіння мелатоніном з метою поліпшення проростання насіння за стресових умов і підвищення стійкості рослин на ранніх фазах розвитку.

2. Actuality, purpose and tasks of investigation. Since the beginning of the new century, the accumulation of knowledge about the mechanisms of regulation of plant adaptive responses to adverse factors has become particularly dynamic. This was facilitated by the sequencing of higher plant genomes at the turn of the 20th and 21st centuries, the formation of general ideas about the transduction of external and internal signals in plant cells, and then the development of "omics" - transcriptomics, proteomics, and metabolomics. These general biological successes have contributed to significant progress in understanding the mechanisms of induced plant resistance. At the same time, the understanding of the hormonal and metabolic regulation of plant resistance has expanded.

The list of plant hormones has been supplemented by a number of new classes of compounds, including, in particular, salicylates, jasmonates, strigolactones and plant neurotransmitters, one of the most important representatives of which is melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine). It is considered to be a multifunctional stress metabolite, which at the same time is comparable to classical phytohormones in terms of its regulatory potential. The participation of melatonin in the processes of plant growth and development, in particular, seed germination, root system development, fruit ripening, and yield formation, has been established. Data have been obtained on the increase of endogenous melatonin content in response to stress factors and information has been accumulated on the increase of plant resistance to abiotic stressors under the influence of exogenous melatonin. At the same time, there is still no complete picture of the mechanisms of melatonin's stress-protective effect. In particular, the signaling mediators involved in the realization of the protective effects of melatonin are poorly understood, and there is insufficient data on specific adaptive responses induced by melatonin and on species and varietal characteristics of its effect on plants. The main purpose of the dissertation was to determine the role of signaling mediators (ROS and calcium ions) in the manifestation of the stress-protective effect of melatonin on cereals and to determine the contribution of the antioxidant system and individual stress metabolites to the realization of its physiological effects on plants in the juvenile stage of development. To achieve this purpose, the following tasks were set: (1) to evaluate the effectiveness of exogenous melatonin on the integral indicators of resistance of wheat and rye seedlings to abiotic stressors (high temperatures, model drought, salt stress); (2) to determine the participation of ROS and calcium ions in the realization of the effect of melatonin on the heat resistance of wheat seedlings and the functioning of the antioxidant system by the inhibitory method; (3) to identify species and varietal peculiarities of melatonin effect on the resistance of cereals to osmotic stress; (4) to evaluate the possibility of melatonin regulation of redox homeostasis and germination of cereal grains exposed to accelerated aging. The treatment of wheat seedlings with melatonin solutions in concentrations ranging from 10-8 to 10-5 M increased their survival after damaging heating. The maximum positive effect was caused by the concentration of order 10-6 M. Pre-sowing treatment of wheat and rye seeds with melatonin in concentrations of 20-100 μM reduced the inhibition of seedling growth after exposure to moderate heat stress combined with moderate air drought. Data were obtained indicating the involvement of ROS and calcium ions in the implementation of the stress-protective effect of melatonin: its effect on seedling survival after exposure to damaging heating was eliminated by the antioxidant DMTU, the NADPH oxidase inhibitor imidazole, the extracellular calcium chelator EGTA, and the phospholipase C inhibitor neomycin. Comparison of the effect of seed priming with melatonin on the heat resistance of wheat and rye seedlings revealed the presence of species differences in its effects. Under the conditions of osmotic stress (model drought), melatonin treatment by entering through the roots had the positive effect on the accumulation of biomass by seedlings of sensitive (Doskonala) and resistant (Tobac) wheat varieties. Priming of wheat grains with melatonin under conditions of model drought (exposure to PEG 6000) and salt stress increased their germination, enhanced seedling growth, and increased the ratio between shoot and root biomass. Priming of old triticale and rye seeds with melatonin significantly increased germination and seedling growth.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Kolupaev Yu.E., Taraban D.A., Karpets Yu.V., Makaova B.E, Ryabchun N.I., Dyachenko A.I,, Dmitriev O.P Induction of cell protective reactions of Triticum aestivum and Secale cereale to the effect of high temperatures by melatonin // Cytology and Genetics. (2023) 57 №2: 117-127. https://doi.org/10.3103/S0095452723020068

- Karpets Yu.V., Taraban D.A., Kokorev A.I., Yastreb T.O., Kobyzeva L.N., Kolupaev Yu.E. Response of wheat seedlings with different drought tolerance to melatonin action under osmotic stress // Agriculture and Forestry. 2023. 69, 5. P. 53-69. https://doi.org/10.17707/AgricultForest.69.4.05
- Kolupaev Yu.E., Taraban D.A., Kokorev A.I., Yastreb T.O., Pysarenko V.M., Sherstiuk E., Karpets Yu.V. Effect of melatonin and hydropriming on germination of aged triticale and rye seeds // Botanica. 2024. 30, 1. P. 1-13. https://doi.org/10.35513/Botlit.2024.1.1
- Kolupaev Yu.E., Taraban, D.A., Karpets, Yu.V., Kokorev A.I., Yastreb T.O., Blume Y.B., Yemets A.I. Involvement of ROS and calcium ions in developing heat resistance and inducing antioxidant system of wheat seedlings under melatonin's effects // Protoplasma. 2024. 261. P. 975-989.
- Тарабан Д.А., Карпець Ю.В., Ястреб Т.О., Дяченко А.І., Колупаєв Ю.Є. Ca2+- і АФК-залежне індукування теплостійкості проростків пшениці екзогенним мелатоніном // Доповіді Національної академії наук України. 2022. №4. С. 98-105. https://doi.org/10.15407/dopovidi2022.04.098
- Колупаєв Ю.Є., Тарабан Д.А., Карпець Ю.В., Панченко В.Г. Мелатонін у рослин: участь у сигналінгу й адаптації до абіотичних чинників // Фізіологія рослин і генетика. 2022. 54, №5. С. 371-386. https://doi.org/10.15407/frg2022.05.371
- Kolupaev Y.E., Taraban D.A., Karpets Y.V., Beschasnyi S.P., Kravets O.A., Relina L.I.,Yemets A.I., Blume Y.B. Melatonin as an emerging new phytohormone and its role in plant adaptation to abiotic stress factors // Regulation of Adaptive Responses in Plants / Eds. Yastreb T.O., Kolupaev Y.E., Yemets A.I., Blume Y.B. N.Y.: Nova Science Publishers, 2024. P. 209-257. https://doi.org/10.52305/TXQB2084

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0123U100582, 0124U000126, 0123U100486

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карпець Юрій Вікторович
2. Karpets Yurii V.

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Галузевий

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лихолат Юрій Васильович
2. Yurii V. Lykholat

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://scholar.google.com.ua/citations?user=mBCQdZkAAAAJ&hl=ru

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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:

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:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Молодченкова Ольга Олегівна
2. Molodchenkova Olha O.

Кваліфікація: д. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

Код за ЄДРПОУ: 00494628

Місцезнаходження: Овідіопольська дорога, 3, Одеса, 65036, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рожков Роман Вікторович
2. Roman Rozhkov

Кваліфікація: к. б. н., доц., 03.00.15

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, буд. 44, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Галузевий

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шевченко Микола Вікторович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шевченко Микола Вікторович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Міненко Софія Іванівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна