Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U102296

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шкляревський Максим Анатолійович
2. Shkliarevskyi Maksym Anatoliiovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія. Біологія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-09-2021

Спеціальність за освітою: Лісове господарство

Місце роботи здобувача: Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Код за ЄДРПОУ: 00493764

Місцезнаходження: п/в “Докучаєвське - 2”, смт. Рогань, Харківський р-н., Харківська обл., 62483, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.211.007

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

Код за ЄДРПОУ: 05417199

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Код за ЄДРПОУ: 00493764

Місцезнаходження: п/в “Докучаєвське - 2”, смт. Рогань, Харківський р-н., Харківська обл., 62483, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 34.31

Тема дисертації:

1. Функціональна взаємодія фітогормонів і газотрансмітерів при адаптації рослин до абіотичних стресорів
2. Functional interaction of phytohormones and gasotransmitters during adaptation of plants to abiotic stressors

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вивченню ефектів функціональної взаємодії ключових газотрансмітерів (NO, H2S, CO) між собою, з іншими сигнальними посередниками та окремими компонентами гормональної системи рослин у зв’язку з їх адаптацією до гіпертермії і сольового стресу. При дослідженні впливу екзогенного монооксиду вуглецю на теплостійкість встановлено, що обробка проростків пшениці донором CO геміном індукувала розвиток їх теплостійкості. Встановлено, що донор CO підвищував активність СОД, каталази та гваяколпероксидази у коренях проростків пшениці. Ефекти індукування обробкою геміном теплостійкості проростків та підвищення в них активності антиоксидантних ферментів усувалися антагоністами кальцію (ЕГТА і неоміцином) та скавенджером пероксиду водню ДМТС. Також спричинюване донором CO підвищення виживаності проростків після теплового стресу усувалося скавенджером NO PTIO.

Посилення утворення пероксиду водню в коренях проростків пшениці за дії геміну мало транзиторний характер. Його максимум спостерігався після попереднього підвищення активності позаклітинної пероксидази. Зростання вмісту H2O2, спричинюване донором CO, усувалося інгібітором пероксидази азидом натрію. Підвищення активності пероксидази і вмісту пероксиду водню, індуковане дією геміну, не проявлялося у присутності антагоністів кальцію і NO. Це вказує на роль кальцію і оксиду азоту в посиленні утворення пероксиду водню пероксидазою за дії донора CO на клітини коренів проростків пшениці. Вміст NO за обробки коренів проростків пшениці геміном також транзиторно зростав. Цей ефект усувався інгібітором нітратредуктази вольфраматом натрію, що свідчить про роль нітратредуктази як основного ферментативного джерела NO, яке активується за дії геміну на клітини коренів проростків пшениці. Водночас процес утворення NO, активований донором CO, виявився залежним від кальцієвого гомеостазу, оскільки усувався дією антагоністів кальцію ЕГТА і неоміцину. З іншого боку, індуковане донором монооксиду вуглецю підвищення активності нітратредуктази і зростання вмісту NO в коренях проростків пшениці не усувалося антиоксидантом ДМТС. Це свідчить про те, що у сигнальному ланцюгу, активованому монооксидом вуглецю, NO розташований вище від пероксиду водню. Встановлено, що обробка проростків СК або NaHS викликала підвищення їх стійкості до ушкоджуючого прогріву. При цьому, під впливом СК відбувалося транзиторне збільшення вмісту сірководню у коренях з максимальним ефектом через 2-3 години після початку обробки. Обробка коренів СК викликала підвищення в них активності СОД, каталази і гваяколпероксидази. Інгібітори синтезу сірководню гідроксиламін та піруват калію частково усували викликані СК ефекти підвищення активності антиоксидантних ферментів і розвитку теплостійкості проростків. У той же час комбінована обробка СК і NaHS сприяла додатковому збільшенню активності антиоксидантних ферментів і підвищенню виживаності проростків пшениці після прогріву. Комбінована обробка 24-ЕБЛ і НПН в оптимальних концентраціях викликала більш істотну захисну дію у порівнянні з обробкою кожною сполукою окремо. У той же час спільна дія високих концентрацій знижувала теплостійкість проростків. Отже, стрес-протекторна дія фітогормонів СК і БС може бути підсилена їх застосуванням у поєднанні з донорами газотрансмітерів – сірководню і оксиду азоту, відповідно. Донори газотрансмітерів чинили схожий позитивний вплив на солестійкість рослин арабідопсису дикого типу, що виявлялося у зниженні під їх впливом водного дефіциту листків, зменшенні окиснювальних пошкоджень, стабілізації проникності мембран і вмісту хлорофілу за дії NaCl. Попередня обробка мутантів арабідопсису coi1 і jin1 донорами NO, H2S і CO не запобігала спричинюваному дією NaCl посиленню пероксидного окиснення ліпідів, не сприяла зменшенню проникності мембран і збереженню пулу хлорофілів в стресових умовах. Отримані результати вказують на залучення компонентів жасмонатного сигналінгу (білків COI1 і JIN1/MYC2) в реалізацію стрес-протекторної дії сірководню, оксиду азоту та монооскиду вуглецю на рослини арабідопсису при сольовому стресі. Дисертаційне дослідження істотно доповнює фундаментальні знання про механізми функціональної взаємодії між сигнальними посередниками-газотрансмітерами (CO, NO, H2S) та окремими стресовими фітогормонами (жасмоновою і саліциловою кислотами та брасиностероїдами). Отримані результати можуть стати теоретичним підґрунтям для розробки нових методів підвищення стійкості рослин пшениці до несприятливих чинників навколишнього середовища, зокрема, високих температур і засолення.

2. PhD thesis is devoted to the study of the effects of functional interaction of key gas transmitters (NO, H2S, CO) with each other, with other signaling mediators and individual components of the hormonal system of plants in connection with their adaptation to hyperthermia and salt stress. In the study of the effect of exogenous carbon monoxide on heat resistance, it was found that treatment of wheat seedlings with CO donor hemin induced the development of their heat resistance. It was found that the CO donor increased the activity of SOD, catalase, and guaiacol peroxidase in the roots of wheat seedlings. The effects of inducing heat resistance of seedlings by hemin treatment and increasing the activity of antioxidant enzymes in them were eliminated by calcium antagonists (EGTA and neomycin) and hydrogen peroxide scavenger DMTU. The CO donor-induced increase in seedlings' survival after heat stress was also eliminated by the NO scavenger PTIO. Increased formation of hydrogen peroxide in roots of wheat seedlings under the action of hemin was transient. Its maximum was observed after a previous

increase in extracellular peroxidase activity. The increase in H2O2 caused by the CO donor was eliminated by the peroxidase inhibitor sodium azide. The increase in peroxidase activity and hydrogen peroxide content induced by the action of hemin was not manifested in the presence of antagonists of calcium and NO. This shows the role of calcium and nitric oxide in enhancing the formation of hydrogen peroxide by peroxidase under the action of the CO donor on wheat seedlings root cells. The NO content during treatment of wheat seedling roots with hemin also increased transiently. This effect was eliminated by nitrate reductase inhibitor sodium tungstate that shows the role of nitrate reductase as the main enzymatic source of NO, which is activated by the action of hemin on root cells of wheat seedlings. At the same time, the process of NO formation activated by the CO donor turned out to be dependent on calcium homeostasis, as it was eliminated by the action of calcium antagonists EGTA and neomycin. On the other hand, the carbon monoxide donor-induced increase in nitrate reductase activity and increase in NO content in wheat seedling roots was not eliminated by the antioxidant DMTU. This shows that in the signal chain activated by carbon monoxide, NO is located above hydrogen peroxide. It was found that the treatment of seedlings with SA or NaHS caused an increase in their resistance to damaging heating. At the same time, under the influence of SA, there was a transient increase in the hydrogen sulfide content in roots with the maximum effect in 2-3 hours after the start of treatment. Treatment of roots with SA caused an increase in the activity of SOD, catalase, and guaiacol peroxidase. Hydrogen sulfide synthesis inhibitors hydroxylamine and potassium pyruvate partially eliminated the SA-induced effects of increasing the activity of antioxidant enzymes and the development of heat resistance of seedlings. At the same time, the combined treatment with SA and NaHS contributed to an additional increase in the activity of antioxidant enzymes and increase the survival of wheat seedlings after heating. The combined treatment of 24-EBL and SNP in optimal concentrations caused a more significant protective effect compared to the treatment of each compound separately. At the same time, the combined effect of high concentrations reduced the heat resistance of seedlings. Therefore, the stress-protective effect of phytohormones SA and BS can be enhanced by their use in combination with donors of gasotransmitters - hydrogen sulfide and nitric oxide, respectively. Donors of gasotransmitters had a similar positive effect on the salt resistance of wild-type Arabidopsis plants, which was manifested in the reduction under their influence of water deficiency of leaves, reduction of oxidative damage, stabilization of membrane permeability, and chlorophyll content during the influence of NaCl. Pre-treatment of coi1 and jin1 Arabidopsis mutants with NO, H2S, and CO donors did not prevent NaCl-induced enhancement of lipid peroxidation, did not reduce membrane permeability, and preserve the chlorophyll pool under stress. The obtained results indicate the involvement of jasmonate signaling components (COI1 and JIN1/MYC2 proteins) in implementing the stress-protective effect of hydrogen sulfide, nitric oxide, and carbon monoxide on Arabidopsis plants under salt stress. The dissertation research significantly complements the fundamental knowledge about the mechanisms of functional interaction between signaling mediators-gasotransmitters (CO, NO, H2S) and separate stress phytohormones (jasmonic and salicylic acids and brassinosteroids). The obtained results can become a theoretical basis for the development of new methods to increase the resistance of wheat plants to adverse environmental factors, in particular, high temperatures and salinity.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карпець Юрій Вікторович
2. Karpets Yuriy V.

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голтвянський Анатолій Володимирович
2. Goltvianskyi Anatolii V.

Кваліфікація: к.б.н., 03.00.20

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прядкіна Галина Олексіївна

2. Priadkina Galyna O.

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Веденичова Ніна Петрівна

2. Vedenychova Nina P.

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Васюк Валентина Анатоліївна

2. Vasiuk Valentyna A.

Кваліфікація: к.б.н., 03.00.12

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Косаківська Ірина Василівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Косаківська Ірина Василівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.