Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100268

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-05-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макар Орися Орестівна

2. Makar Orysia Orestivna

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: 05-05-2023

Спеціальність за освітою: Фізіологія рослин

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, 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 35.051.098

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 68.35.29, 68.35.03

Тема дисертації:

1. Фізіологічні основи продуктивності і якості зерна ярої пшениці

2. Physiological basis of productivity and grain quality of spring wheat

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню фізіологічних основ формування якісного зерна 24 генотипів ярої пшениці (Triticum aestivum L., T. durum Desf., T. turgidum subsp. dicoccum) української селекції, з акцентом на вміст Fe, Zn, Cu та ідентифікування бактерій-ендофітів пшениці і вивчення їх потенційного зв'язку з врожайністю та якістю зерна. Пшениця є однією з найбільш культивованих культур в Україні та у світі загалом. Найближчими роками необхідно підвищити якість зерна пшениці та її виробництво у достатній кількості для населення, яке до 2100 року збільшиться на 36 %. "Прихований голод", спричинений нестачею вітамінів і мікроелементів є актуальною проблемою харчування і здоров'я для 2 млрд. людей у світі, це найпоширеніша форма недоїдання. Вивчення складних фізіологічних механізмів поглинання і підтримки необхідної концентрації мікроелементів в рослинних тканинах, пошук і дослідження сортів пшениці з підвищеною здатністю до їх накопичення в зерні – необхідна передумова для розробки ефективних способів біофортифікації, екологічно безпечних технологій, які би доповнювали фенотипову пластичність і адаптаційну здатність рослин. Бактеріальні ендофіти можуть служити інструментами для розробки нових

стратегій біофортифікації та продовольчої безпеки. Проведено аналіз основних фізико-хімічних властивостей ґрунтів двох різних за біодоступністю мікроелементів дослідних ділянок: Дмитрів (50°13'26.6"N 24°36'50.5"E) та Д. Лужок (49°27'17.5"N 23°23'02.6"E). В умовах польового експерименту враховано посухостійкість досліджуваних сортів пшениці. Підтверджено відмінності в реакції на посуху серед сортів пшениці м'якої і твердої. Середня врожайність пшениці у 2017 р. на ділянці Дмитрів була на 67 % вищою ніж на ділянці Д. Лужок. У 2018 р. на ділянці Дмитрів отримано вищу врожайність зерна на 53 %. Встановлено вищі показники врожайності для м'яких сортів пшениці. Загальний вміст білка в зерні пшениці становив від 8,65 до 17,21 %. Вищий вміст білків в зерні спостерігали на дерново-буроземних суглинкових ґрунтах ділянки Д. Лужок. Сорти з високою здатністю до накопичення білків в зерні за різних умов мінерального живлення: Етюд, Колективна 3, Династія, Ізольда та Голіковська. В результаті аналізу врожайності та структури врожаю, припущено, що сорти Дубравка, Оксамит миронівський, Чадо та Династія, є стійкішими до факторів навколишнього середовища, із властивою їм вищою адаптаційною пластичністю до умов вирощування, за умов різного забезпечення мінеральними елементами. Підтверджено залежність концентрації Fe, Zn та Cu в органах пшениці від вмісту їх доступних форм в ґрунті. Досліджено здатність сортів до акумулювання Fe, Zn та Cu в прапорцевих листках та колосах з подальшим їх завантаженням в зерно. Встановлено кореляції між концентраціями мікроелементів. З'ясовано, що вища врожайність властива для сортів за умов вирощування на чорноземах карбонатних порід з високим вмістом органічної речовини ґрунту та низькою біодоступністю Fe, Cu та Zn, проте, якість зерна в цих умовах нижча: вміст мікроелементів та білків за таких умов був низьким. В роботі вперше ідентифіковано бактеріальні ендофіти зерна та з отриманих in vitro вегетативних органів проростків пшениці ярої сортів Оксамит миронівський, Струна миронівська, Дубравка та Голіковська. З зерна пшениці ярої ізольовано, культивовано та ідентифіковано 20 штамів бактерій ендофітів, які представляли роди Staphylococcus, Pantoea, Sphingobium, Bacillus, Kosakonia, Micrococcus, Kocuria та Corynebacterium. Визначені нуклеотидні послідовності бактеріальних ендофітів внесено в базу GenBank під немерами MT302194 – MT302204, MT312840 та OP445710 – OP445717. Культивовані штами продемонстрували здатність синтезувати та виділяти в культуральне середовище ауксин-подібні сполуки (IRCs макс.: 16,57 мкг/мл). В результаті метагеномного аналізу тканин коренів та листків проростків пшениці, отриманих в стерильній культурі in vitro, ідентифіковано 14 родів бактерій. Вперше виділено та ідентифіковано бактеріальні ендофіти зерна і тканин листків та коренів T. turgidum subsp. dicoccum. Отримані результати дають нові знання про взаємозв'язки між ендофітними бактеріями зерна, концентраціями Fe, Cu та Zn в зерні та врожайністю пшениці ярих сортів у польових умовах за обмеженої біодоступністю цих елементів. Детальний аналіз складу та функцій ендофітного мікробіому пшениці ярої може сприяти розробці нової групи біопрепаратів – фітопробіотиків.

2. The dissertation is focused on the study of the physiological bases of the formation of the quality grain of 24 genotypes of spring wheat (Triticum aestivum L., T. durum Desf., T. turgidum subsp. dicoccum) of Ukrainian selection, with an emphasis on the content of Fe, Zn, Cu and the identification of wheat endophyte bacteria and the study of their relationship with grain yield and quality. Wheat is one of the most cultivated crops in Ukraine and the world. In the coming years, it is necessary to improve the quality of wheat grain and its production in sufficient quantity for the population, which will increase by 36 % by 2100. "Hidden hunger" caused by a lack of vitamins and microelements is an urgent problem of nutrition and health for 2 billion people worldwide. It is the most common form of malnutrition. The study of complex physiological mechanisms of absorption and maintenance of the necessary concentration of trace elements in plant tissues, the search and research of wheat varieties with the increased ability to accumulate them in the grain is an essential prerequisite for the development of effective methods of biofortification, environmentally safe technologies that would complement the phenotypic plasticity and adaptability of plants. Bacterial endophytes can serve as tools for developing new strategies for biofortification and food security. An analysis of the main physicochemical properties of the soils of two experimental plots with different bioavailability of microelements: Dmytriv area (50°13'26.6"N 24°36'50.5" E) and D. Luzhok (49°27'17.5"N 23°23'02.6" E). The drought tolerance of the studied wheat varieties was taken in the field experiment. Differences in response to drought among soft and hard wheat varieties were confirmed. The

average yield of wheat in 2017 on the Dmytriv plot was 67 % higher than on the D. Luzhok plot. In 2018, a 53 % higher grain yield was obtained at the Dmytriv site. In addition, higher grain yields were established for soft wheat varieties. The total protein content in wheat grain ranged from 8.65 to 17.21 %. The higher content of proteins in grain was observed on the D. Luzhok plot. Varieties with an increased ability to accumulate proteins in grain under different conditions of mineral nutrition: Etiud, Kolektyvna 3, Dynastiia, Izol'da, and Holikovs'ka. As a result of the analysis of the yield and structure of the crop, it was assumed that the varieties Dubravka, Oksamyt myronivs'kyi, Chado, Dynastiia, are more resistant to environmental factors, with their inherent higher adaptive plasticity to conditions cultivation, under the conditions of a different provision of mineral elements. The dependence of the concentration of Fe, Zn, and Cu in wheat organs on the content of their available forms in the soil was confirmed. The ability of varieties to accumulate Fe, Zn, and Cu in flag leaves and spikes with their subsequent loading into grain was investigated. Correlations between concentrations of microelements were established. It was found that the higher yield is characteristic of the varieties under the conditions of cultivation on chernozems of carbonate rocks with a high content of soil organic matter and low bioavailability of Fe, Cu, and Zn. Bacterial endophytes of grain and vegetative organs of spring wheat seedlings obtained in vitro were identified for the first time in the work. Their ability to accumulate Fe, Zn, and Cu differed due to their low bioavailability. From spring wheat grain, 20 endophytic bacteria strains were isolated, cultivated, and identified, representing the genera Staphylococcus, Pantoea, Sphingobium, Bacillus, Kosakonia, Micrococcus, Kocuria, and Corynebacterium. The determined nucleotide sequences of bacterial endophytes are included in the GenBank database under the names MT302194 – MT302204, MT312840, and OP445710 – OP445717. Cultivated strains demonstrated the ability to synthesize and secrete auxin-like compounds into the culture medium (IRCs max.: 16.57 μg·mL–1). As a result of the metagenomic analysis of the tissues of roots and leaves of wheat seedlings obtained in sterile in vitro culture, 14 genera of bacteria were identified. It has been proven that sterile embryos became the starting point of formation of the endophytic microbiome of wheat seedlings grown in sterile conditions in vitro. Bacterial endophytes of grain and tissues of leaves and roots of T. turgidum subsp. dicoccum was isolated and identified for the first time. The presented results provide novel insights into the relationships between the grainendophytic bacteria, the Fe, Cu, and Zn concentrations, and the yield in the spring wheat varieties grown with limited bio-availability of these microelements in the field. A detailed analysis of the composition and functions of the endophytic microbiome of spring wheat can contribute to developing a new group of biological preparations – phytoprobiotics.

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. Терек Ольга Іштванівна

2. Terek Olha Ishtvanivna

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. Швартау Віктор Валентинович

2. Schwartau Viktor Valentynovych

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. Пида Світлана Василівна

2. Pyda Svitlana Vasylivna

Кваліфікація: д. с.-г. 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. Смірнов Олександр Євгенович
2. Smirnov Oleksandr Yevhenovych

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

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кобилецька Мирослава Степанівна
2. Kobyletska Myroslava Stepanivna

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 Федоренко Віктор Олександрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні

Федоренко Віктор Олександрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.