Облікова картка дисертації (ОКД)

Шифр спецради: ДФ 35.051.098

Відкрита

Вид дисертації: 08

Державний обліковий номер: 0823U100268

Дата реєстрації: 08-05-2023

1. Відомості про здобувача

ПІБ (укр.): Макар Орися Орестівна

ПІБ (англ.): Makar Orysia Orestivna

Шифр спеціальності, за якою відбувся захист: 091

Дата захисту: 05-05-2023

На здобуття наукового ступеня: Доктор філософії (д.філ)

Спеціальність за освітою: Фізіологія рослин

2. Відомості про установу, організацію, у вченій раді якої відбувся захист

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 02070987

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

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: http://www.lnu.edu.ua

3. Відомості про організацію, де виконувалася (готувалася) дисертація

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 02070987

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

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: http://www.lnu.edu.ua

4. Відомості про організацію, де працює здобувач

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ: 02070987

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

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: http://www.lnu.edu.ua

5. Наукові керівники та консультанти

Наукові керівники

Терек Ольга Іштванівна (д. б. н., професор, 03.00.12)

6. Офіційні опоненти та рецензенти

Офіційні опоненти

Швартау Віктор Валентинович (д. б. н., професор, член-кор. НАН України, 03.00.12)

Пида Світлана Василівна (д. с.-г. н., професор, 03.00.12)

Смірнов Олександр Євгенович (к. б. н., 03.00.12)

Рецензенти

Кобилецька Мирослава Степанівна (к. б. н., доц., 03.00.12)

7. Підсумки дослідження та кількісні показники

Підсумки дослідження: 40 - Нове вирішення актуального наукового завдання

Кількість сторінок: 244

Кількість додатків: 3

Ілюстрації: 36

Таблиці: 14

Схеми:

Використані першоджерела: 489

Кількість публікацій: 19

Кількість патентів:

Впровадження результатів роботи: 1

Мова документа: Українська

Зв'язок з науковими темами:

8. Індекс УДК тематичних рубрик НТІ

Індекс УДК: 633.1, 633/635:631.52, [633.11:631.524.526.32:632.938.1]:[579.6:631.81:60.604]

Тематичні рубрики: 68.35.29, 68.35.03

9. Тема та реферат дисертації

Тема (укр.)

Фізіологічні основи продуктивності і якості зерна ярої пшениці

Тема (англ.)

Physiological basis of productivity and grain quality of spring wheat

Реферат (укр.)

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.

Реферат (англ.)

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.

Голова спеціалізованої вченої ради: Федоренко Віктор Олександрович (д. б. н., професор, 03.00.15)

Головуючий на засіданні: Федоренко Віктор Олександрович (д. б. н., професор, 03.00.15)

_____

Підпис М.П.

Відповідальний за подання документів: Жак О. В. (Тел.: 380636075982)

_____

Підпис

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.