Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003685

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-09-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Плигун Вікторія Володимирівна
2. Viktoriia Plyhun

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID 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: 12-09-2025

Спеціальність за освітою: 091 Біологія

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 10439

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.23.23, 34.23.57, 34.23.07

Тема дисертації:

1. Експресивність стійкості до борошнистої роси у інтрогресивних лініях пшениці м’якої
2. Expressivity of powdery mildew resistance in common wheat lines with introgression

Реферат:

1. Плигун В. В. Експресивність стійкості до борошнистої роси у інтрогресивних лініях пшениці м’якої. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія». – Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, 2025. У дисертаційному дослідженні описано прояв стійкості у гібридного рослинного матеріалу, отриманого через інтрогресивну гібридизацію з залученням генетичного матеріалу ліній-похідних амфідиплоїдів (AABBXX), які мають геноми диплоїдних дикорослих видів (XX) та субгеноми A та B пшениці м’якої Аврора (AABBDD). У роботі використано лінії Авротіки (AABBTT), Авродесу (AABBSS), Аврозису (AABBSshSsh) та Авролати (AABBUU). Останній геном амфідиплоїдів походить від Amblyopyrum muticum Boiss. (van Slageren), Aegilops speltoides, Aegilops sharonensis, Aegilops umbellulata, відповідно. З

використанням інтрогресивних ліній та низки сортів пшениці м’якої отримані популяції, які розщеплюються за дослідною ознакою. Схрещували контрастні генотипи – стійкі лінії та сорти, які уражуються патогеном. Гібриди отримані за різних напрямків. Одні з гібридів, отримані через запилення стійких гібридів F2 сортом, який міг бути відмінний від того, з яким отримано материнську рослину F1. Отриманий рослинний матеріал оцінювали у польових умовах та добирали для вивчення за структурою генів ті рослини, що зберігають ознаку у поколіннях. Серед доступних у біологічній базі даних GenBank відібрано сиквенси шести генів стійкості до борошнистої роси: Pm2, Pm3, Pm4b, Pm8, Pm21, Pm24, Pm41. Серед перерахованих, для Pm2, Pm3 та Pm24 знайдено декілька сиквенсів. В межах кожного з генів ідентифіковані відмінності: інсерції/делеції (одно-, двонуклеотидні), транзиції та трансверсії. Серед кодувальних ділянок, які мають гени, найбільше варіюють LRR-кодувальні частини у Pm3. Ідентифікована різниця між послідовностями в межах кожного з генів є статистично недостовірною ($p<0,05$), що було доведено через розрахунок критерію Колмогорова – Смірнова (для Pm24) та критерію нуклеотидної різноманітності Тадзіми (для Pm2, Pm3). Проте варіювання нуклеотидного складу генів може впливати на амінокислотний склад білків стійкості та їхнє функціонування. З використанням послідовностей перерахованих генів та проведеного біоінформатичного аналізу створено 20 пар праймерів до консервативних послідовностей Pm, які кодують: Rx N-термінальний, C2, протеїнкіназоподібний, NB-ARC домени, повтори, багаті на лейцин, рослинну C-кінцеву фосфорибозилтрансферазу, каталітичний домен серин / треонінової кінази інтерлейкін-1 асоційованої рецептор-асоційованої кінази (STKc-IRAK). Відслідковано наявність послідовностей геному, які можна пов’язати зі стійкістю, за допомогою ділянок генів стійкості, які використовували як маркерні. Проаналізовані батьківські генотипи (амфідиплоїди, лінії та сорти) з метою пошуку поліморфізму за послідовностями генів стійкості. В складі геномів ідентифіковано ділянки, характерні для генів Pm2, Pm3, Pm4b, Pm8, Pm21, Pm41. Послідовності Pm24 не виявлено. Найбільшу варіабельність отримано з праймерами, які створені до LRR-кодувальних послідовностей Pm3. Послідовності перелічених генів виявлені у складі як стійких, так і уражених генотипів. Через поєднання технік аналізу поліморфізму аналогів генів стійкості та групового аналізу популяцій вивчали популяції, які розщеплюються за дослідною ознакою. З рослинним матеріалом, який потенційно може мати генетичний матеріал від Авродесу, між контрастними групами знайдена варіабельність з праймерами, створеними до LRR. У випадку Аврозису та Авротіки – з NB-ARC та праймерами до ділянок, які кодують домени з протеїнкіназною активністю. Поведінку хроматину чужинного походження та його вплив на пшеничний геном було вивчено і під час мейотичного поділу. Наявність інтрогресій під час вивчення чавлених препаратів материнських клітин пилку спостерігали як наявність хромосомних асоціацій відмінних від закритих біваленентів. Сорти пшениці м’якої є цитологічно стабільними, у складі метафазної пластинки мають 21 закритий бівалент. Авротіка цитологічно нестабільна, проте це не впливає на прояв ознаки на рівні рослини. Гібриди, в яких материнскою рослиною була інтрогресивна лінія, мають більшу кількість мікроядер у тетрадах, порівняно з реципроками. Вивчення рослинного матеріалу з інтрогресіями проведено через молекулярний аналіз генотипів за консервативними послідовностями, характерними для генів стійкості до патогенів та через аналіз поведінки хромосом у гібридних геномах. Ключові слова: пшениця м’яка, геном рослин, стабільність геному, дикорослі види, інтрогресія, функціонально-структурні властивості генів, регуляція експресії генів, аналіз послідовностей генів, ПЛР-маркери, борошниста роса, стійкість рослин, патогени, цитологічна стабільність, молекулярно-клітинні механізми, материнські клітини пилку.

2. Plyhun, V.□ Expressivity of powdery mildew resistance in common wheat lines with introgression. – Qualified research work (manuscript). Dissertation to obtain the scientific degree of Doctor of Philosophy in the Field of Study 09 “Biology”, Programme Subject Area 091 "Biology”. – National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, 2025. The dissertation study describes the manifestation of resistance in hybrid plant material obtained through introgressive hybridization involving genetic material of amphidiploid-derived lines (AABBXX), which have the genomes of diploid wild species (XX) and subgenomes A and B of soft Aurora wheat (AABBDD). Common wheat introgressive lines derived from amphidiploids Aurotica (AABBTT), Autodes (AABBSS), Aurosis (AABBSshSsh) and Aurolata (AABBUU) were used in the work. The third subgenome of amphidiploids comes from Amblyopyrum

muticum Boiss. (van Slageren), Aegilops speltoides, Aegilops sharonensis, Aegilops umbellulata, respectively. Using introgressive lines and a number of common wheat varieties, segregating populations were obtained and assessed for the trait of interest. Contrasting genotypes, which were resistant introgressive lines and susceptible wheat varieties, were crossed. Hybrids were obtained in different directions of crosses. Some hybrids were obtained through pollination of stable F2 hybrids with a variety that could be different from that with which the mother plant, F1 hybrid was obtained. The plant material was assessed in the field and those plants that retain the trait in generations were selected for the study of gene structure. Sequences of six genes of resistance to powdery mildew: Pm2, Pm3, Pm4b, Pm8, Pm21, Pm24, Pm41 were selected among the available in the biological database GenBank. For genes Pm2, Pm3 and Pm24 several sequences were found. In sequences of all the studied genes differences were identified: insertions/deletions (one-, two-nucleotide), transitions and transversions. Among the coding regions of the studied genes, the LRR coding parts in Pm3 vary the most. The presence of such variations can affect the amino acid sequences of the proteins. The identified differences between the sequences within each of the genes were statistically unreliable ($p < 0.05$), which was proved through the calculation of the Kolmogorov-Smirnov test (for Pm24) and the Tajima nucleotide diversity test (for Pm2, Pm3). Using the sequences of the listed genes and bioinformatic analysis, 20 pairs of primers to conserved Pm sequences were developed, encoding: Rx N-terminal, C2, protein kinase-like, NB-ARC domains, leucine-rich repeats, plant C-terminal phosphoribosyltransferase, serine/threonine kinase interleukin-1 receptor associated kinase (STKc-IRAK). The presence of genome sequences that can associated with resistance was tracked using regions of resistance genes that were used as markers. Parental genotypes (amphidiploids, lines and varieties) were analyzed in order to search for polymorphisms in sequences of resistance genes. In the genomes of the studies plants specific regions characteristic to the genes Pm2, Pm3, Pm4b, Pm8, Pm21, Pm41 were identified. No Pm24 sequence was found. The sequences of these genes were found in both resistant and susceptible genotypes. Using the combination of techniques for analysing polymorphism of resistance gene analogues and bulked segregant analysis (BSA), segregating populations were studied. With plant material that could potentially have genetic material from Aurodes, variability was found between contrast groups with primers complementary to the region codding LRR. In the case of Aurosis and Aurotica, polymorphism was observed with NB-ARCs and primers to sites encoding domains with protein kinase activity. The behaviour of alien chromatin and its effects on the wheat genome was also studied during meiotic division. The presence of introgressions during the study of cytological preparations of maternal pollen cells was observed as the presence of chromosomal associations other than closed bivalents. Common wheat varieties are cytologically stable – 21 closed bivalents are present in the metaphase plate. Aurotica is cytologically unstable, but this does not affect the trait at the plant level. Hybrids in which the mother plant was an introgressive line have a greater number of micronuclei in tetrads than reciprocs. The study of plant material with introgressions was carried out through the molecular analysis of genotypes by conserved sequences characteristic of genes for resistance to pathogens and through the analysis of chromosome behavior in hybrid genomes. Keywords: bread wheat, plant genome, genome stability, wild species, introgression, functional-structural properties of genes, regulation of gene expression, gene sequence analysis, PCR markers, powdery mildew, plant resistance, pathogens, cytological stability, molecular-cellular mechanisms, pollen mother cells.

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Плигун В. В., Єфіменко Т. С., Антонюк М. З., Терновська Т. К. Цитологічна стабільність пшеничних амфідиплоїдів і сортів пшениці в мейозі I. Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2020; 3:3-13.
- Плигун В. В., Антонюк М. З., Єфіменко Т. С., Терновська Т. К. Спорогенез у гібридів першого покоління від схрещування пшениці м'якої і ліній з інтрогресіями від Amblyopyrum muticum. Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2021; 4:13-20.
- Плигун В. В., Антонюк М. З., Єфіменко Т. С., Терновська Т. К. Гени стійкості до Blumeria graminis та їхні продукти у злаків. Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2022; 5:14-2.
- Плигун В. В., Антонюк М. З. Формування стійкості до патогенів у рослин за участі епігенетичних чинників і фітогормонів. Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2023; 6:3-16.
- Плигун В. В., Антонюк М. З. Мінливість послідовностей низки генів Pm у представників Triticeae. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2024; 34.1624:102-108.
- Плигун В. В., Антонюк М. З., Терновська Т. К. Консервативні ділянки генів стійкості як джерело нуклеотидних поліморфізмів у дослідженні гексаплоїдів пшениці. Цитологія і генетика. 2025; 59(4):3-14.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0116U006010 0116U004705

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Антонюк Максим Зиновійович

2. Maksym Antonyuk

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.15

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5877-969X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лісова Галина Михайлівна

2. Halyna Lisova

Кваліфікація: к. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.15

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-2045-4857

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут захисту рослин Національної академії аграрних наук України

Код за ЄДРПОУ: 05523406

Місцезнаходження: вул. Васильківська, буд. 33, Київ, 03022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія аграрних наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кунах Віктор Анатолійович

2. Viktor Kunakh

Кваліфікація: д. б. н., професор, 03.00.15

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2649-8540

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417101

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, буд. 150, Київ, 03143, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пірко Ярослав Васильович

2. Yaroslav Pirko

Кваліфікація: д. б. н., старший науковий співробітник, 03.00.22

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-1887-5406

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України"

Код за ЄДРПОУ: 02128514

Місцезнаходження: вул. Байди-Вишневецького, буд. 2-а, Київ, 04123, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Руссу Ірина Зіновіївна
2. Iryna Russu

Кваліфікація: к. б. н., доцент, 03.00.11

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-9676-2859

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, буд. 2, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Білько Надія Михайлівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Білько Надія Михайлівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Басенко Олена Едуардівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна