УДК 631.52:632.4:633.11 «324» https://doi.org10.31548/agr2021.04.080

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ, СТІЙКОГО ПРОТИ ФУЗАРІОЗУ КОЛОСА ТА КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ, ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Л. А. МУРАШКО, *науковий співробітник лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*
E-mail: murashko_Liudmyla@ukr.net
Т. І. МУХА, *науковий співробітник лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України*
E-mail: tetanamukha@gmail.com
Г. М. КОВАЛИШИНА, *доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського*
https://orcid.org/0000-0002-2715-7679
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: hkovalyshyna@gmail.com
Ю. М. ДМИТРЕНКО, *кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри генетики, селекції і насінництва ім. М. О. Зеленського*
https://orcid.org/0000-0002-3942-9125
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: dmitrenko.yuliia@gmail.com

Анотація. *Хвороби пшениці озимої значно знижують урожайність та якість зерна. Втрати валового збору зерна від них щорічно становлять 20-30 %, а в епіфітотійні роки – 50 %. Ефективним заходом для обмеження розвитку хвороб пшениці озимої є впровадження стійких проти їхнього ураження сортів. Успішний розвиток селекційної роботи в цьому напрямку неможливий без використання генофонду стійких форм. Серед генетичних ресурсів пшениці є генотипи, що характеризуються стійкістю проти кількох збудників одночасно, а тому мають особливу цінність як джерела групової стійкості. Постійно існує потреба у виявленні нових джерел та донорів стійкості проти збудників хвороб, пошук яких є актуальним напрямом досліджень і потребує постійного скринінгу генофонду. У Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла постійно ведеться робота зі створення вихідного селекційного матеріалу пшениці озимої, стійкого проти основних збудників хвороб, які надалі використовуються селекціонерами. За програмою селекції на стійкість проти фузаріозу колосу та кореневих гнилей створені лінії: Лютесценс F. g. 163/19, Еритроспермум F. g. 164/19 Еритроспермум F. g. 166/19, Еритроспермум C. h. 177/19, Еритроспермум C. h. 175/19, які використовують селекціонери інституту і їх передано до НЦГРРУ. За показником*

тривалість вегетаційного періоду виділено лінію Еритроспермум F. g. 164/19 у якої вегетаційний період становив 238 діб, що на 3 доби менше, ніж у стандартного сорту Подолянка. Її віднесено до групи ранньостиглих форм. Високі показники маси 1000 зерен відмічені в ліній Еритроспермум F. g. 164/19 – 50,6 г, Еритроспермум F. g. 166/19 – 49,3 г, Еритроспермум F. g. 163/19 – 46,5 г та Еритроспермум C. h. 177/19 – 47,3 г. За урожайністю стандарт перевищували лінії Лютесценс F.g. 163/19 – на 38,8 г/м^2, Еритроспермум C. h. 177/19 – на 39,6 г/м^2, Еритроспермум C. h. 175/19 – на 26,7 г/м^2. З високим умістом білка вирізнилися лінії Еритроспермум F. g. 166/19 – 16,5% і Еритроспермум C. h. 177/19 – 15,8%. Найвищий рівень умісту клейковини в зерні зафіксовано в лінії Еритроспермум F. g. 166/19 – 41,2%. Кращими за показником седиментації виділені лінії: Лютесценс F.g. 163/19 – 70 мл, Еритроспермум F.g. 164/19 – 67 мл, Еритроспермум F. g. 166/19 – 71 мл. Встановлено, що лінія Лютесценс F. g. 163/19 проявила високу стійкість проти збудника борошнистої роси (ураження – 1,0 %) та септоріозу листя (ураження – 3,0 %). Ураження колосу фузаріозом не перевищувало 5,0 %. Стійкістю проти двох збудників (фузаріоз, борошниста роса) вирізнилася лінія Еритроспермум F.g. 166/19, а проти фузаріозу й септоріозу листя – Еритроспермум F. g. 164/19. Лінії, створені за програмою стійкості проти кореневих гнилей Еритроспермум C. h. 177/19 і Еритроспермум C. h. 175/19, проявили відносну стійкі проти цього збудника – ураження 10,0 та 10,5 %, та мали високу стійкість проти борошнистої роси – ураження 2,0 %.

Ключові слова: *лінії, хвороби, ураження, стійкість, вилягання, висота рослин, урожайність, якість зерна*

Актуальність.

Зернові культури в період вегетації уражуються багатьма видами патогенів, проте існують такі, що трапляються дуже часто. Хвороби пшениці озимої значно знижують урожайність та якість зерна. Втрати валового збору зерна від хвороб щорічно становлять 20-30 %, а в епіфітотійні роки 50 % (**Ретьман С. В.**, 2009). Ефективним заходом для обмеження хвороб озимої пшениці є впровадження стійких до їхнього ураження сортів (Taranova T. Yu. et al., 2020). За сприятливих умов для розвитку хвороб такі сорти не знижують урожайність культури. Хімічну обробку посівів не проводять або застосовують у невеликих розмірах. Особливо необхідно надавати перевагу тим сортам, які мають комплексну стійкість в обмеженні основних хвороб. Добір з-поміж рекомендованих сортів, порівняно стійких або витривалих проти комплексу хвороб, які мають господарське значення.

Створення стійких сортів – визнаний у всьому світі, найбільш ефективний, економічно обґрунтований та екологічно безпечний метод із погляду охорони довкілля. Успішний розвиток селекційної роботи в цьому напрямі неможливий без використання генофонду стійких форм. Останнім часом на фоні подорожчання фунгіцидних препаратів, з одного боку, і екологічної кризи біосфери, з іншого боку, особливого значення набуває пошук нових ефективних джерел стійкості проти хвороб (Kholod S. M.et al., 2015; Лифенко С. Ф., 1988). Серед генетичних

ресурсів пшениці є генотипи, що характеризуються стійкістю проти кількох збудників одночасно, а тому мають особливу цінність як джерела групової стійкості (Ковалишина Г. М., 2012).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

До збудників хвороб, що уражують рослини пшениці озимої в ранні фази розвитку належать кореневі гнилі, зокрема, звичайна фузаріозна, офіобольозна, церкоспорельозна; хвороби періоду перезимівлі – снігова пліснява і склеротініоз; хвороби, що виявляються й інтенсивно розвиваються в період від сходів до молочної стиглості зерна – борошниста роса, септоріоз; хвороби періоду фенофаз трубкування-молочно-воскова стиглість зерна – бура іржа; періоду цвітіння–молочно-воскова стиглість зерна – фузаріоз колосу, альтернаріоз, гельмінтоспоріоз, летюча і тверда сажки, оливкова пліснява, чорний плямистий і базальний бактеріози (Ретьман С. В., 2009; Трибель С.О. та ін., 2010).

Фузаріоз колосу *(Fusarium graminearum* Schwabe*)* проявляється у фазу колосіння й розвивається до збирання врожаю. Хвороба розповсюджена всюди, особливої шкоди завдає в роки з вологою погодою та помірними температурами після фази колосіння. Шкодочинність збудників фузаріїв значною мірою залежить від того, у якій фазі розвитку рослин пшениці відбувається ураження. Особливо небезпечна глибинна інфекція, коли збудник досягає зародку насінини за ураження колосся на ранніх фазах розвитку в період цвітіння й до молочної стиглості зерна. У цьому випадку грибниця повністю пронизує зерно, насіння втрачає схожість. У колосках, зражених у цей період, формуються щуплі білуваті зерна, часто з видимим нальотом грибниці на поверхні зернівки. Таке насіння майже повністю втрачає схожість. За пізніх строків зараження уражені зернівки, як правило, зовні не відрізняються від здорових, але несуть приховану форму інфекції. Таке зерно залишається в партії товарного зерна і створює найбільшу загрозу, оскільки є джерелом інфекції для здорового насіння в період зберігання. Ураження колоса призводить до інфікування зерна, у результаті чого недобір урожаю сягає 45-73%, погіршуються посівні якості насіння: енергія проростання і схожість можуть знижуватися на 24 %, маса 1000 насінин – на 39-72 %. Пустоколосість уражених колосків інколи досягає 60 %. В ураженому зерні погіршується щільність клейковини, зменшується кількість білка. За наявності фузаріозного зерна під час розмелу погіршується якість борошна, випечений хліб втрачає об’єм та пористість. У ньому появляються тріщини, а м’якуш має коричневий відтінок. Зерно, уражене такими збудниками, як *F. sporotrishiella* та *F. graminearum* виділяють сильні мікотоксини і можуть викликати отруєння людей та тварин (Gagkaeva T. Yu. et al., 2011).

На пшениці озимій розрізняють декілька видів кореневих гнилей: гельмінтоспоріозну (збудник *Helminthosporium sativum* Pamel., King Bakkel), фузаріозну (збудники *Fusarium culmorum* Sacc., *Fusarium avenaceum* Sacc., *Fusarium oxysporium* Schlecht, *Fusarium sporotrichiella* Bilai, *Fusarium graminearum* Shwabe), офіобольозну (збудник *Ophiobolus graminis* Sacc.), ризоктоніозну (*Rhizoctonia cerealis* Vander Hoeven), церкоспорельозну прикореневу гниль (збудник Pseudocercosporella *herpotrichoides*

Fron) та ін. Деякі з них можуть знищувати третину, половину й навіть більше врожаю пшениці озимої. Вони є одними із найбільш поширених і шкодочинних хвороб хлібних злаків. Ареал їхнього розповсюдження практично збігається з ареалом вирощування колосових культур. Кореневі гнилі належать до еколого-паразитних захворювань. Їхніми збудниками є факультативні патогени, які уражують рослини, ослаблені внаслідок несприятливих умов вирощування (Kriuchkova, L. O., & Hrytsyuk, N. V. , 2014).

Інфекційні кореневі гнилі спричиняють фітопатогенні мікроорганізми, які за типом живлення можна поділити на три групи: 1) специфічні, збудниками яких є організми, притаманні певній культурі чи такому типу захворювання (фітофторози, офіобольози, звичайна коренева гниль злаків). Такі хвороби, як правило, первинні. За способом живлення збудники первинних кореневих гнилей можуть бути біотрофами й некротрофами або мати змішаний тип живлення; 2) неспецифічні, збудниками яких є супутні мікроорганізми – бактерії, нематоди та ін. Ці паразити проникають у корені через різні пошкодження і своїми токсичними виділеннями ще більше ослаблюють рослини, спричиняючи поширену невротизацію коренів і стебла. До таких грибів можна віднести представників родів Penicillium, Aspergillus, Cladosporium та ін.; 3) змішані інфекції, коли після ураження кореневої системи специфічними фітопатогенами стає можливим проникнення в них інших видів грибів (фузаріозно-гельмінтоспоріозні кореневі гнилі злаків). Для інфекційних кореневих гнилей характерне нерівномірне розповсюдження хвороби. У разі насичення сівозмін повторними посівами, сприйнятливих до хвороб культур, прогресує зараження грунту, що призводить до частих епіфітотій (Novokhatka V. G.,1990).

У зв'язку зі шкодочинністю хвороб, одним із важливих завдань у селекції пшениці м'якої озимої є створення стійкого проти захворювань селекційного матеріалу. Основна й необхідна умова будь-якої селекційної роботи – це наявність джерел і донорів ознаки, за якою ведеться селекція. Особливістю селекції на стійкість проти хвороб є те, що генотипи, визначені як донори, можуть швидко втрачати цю властивість. Це відбувається внаслідок зміни вірулентності патогенів і подолання ними генетичних систем стійкості рослин, тобто відбувається втрата ефективності відомих генів стійкості (Kovalyshyna H. et al., 2020a; Kovalyshyna H. et al., 2020b). Тому постійно є потреба у виявленні нових джерел та донорів стійкості проти збудників хвороб, пошук яких є актуальним напрямом досліджень і потребує постійного скринінгу генофонду.

Мета досліджень – створити новий селекційний матеріал із груповою стійкістю проти основних збудників хвороб для використання в селекційній роботі.

Матеріали і методи дослідження.

Дослідження проводили в умовах штучної інокуляції збудниками хвороб у польових інфекційних розсадниках відділу захисту рослин Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП) за загальноприйнятими методиками (Babayants L. T. et al., 1988; Volkodav V. V. et al., 2000; Trybel S. O. et al., 2010; DSTU 3768: 2010).

Штучний фон збудника церкоспорельозу створювали внаслідок обпри-

скування рослин пшениці ранньою весною у фазі кущіння суспензією міцелію, для напрацювання якого використовували штами місцевої популяції збудника за загальноприйнятою методикою (Grigorev M. F., 1976). За стандарт сприйнятливості використовували сорт MV-EMESE.

Штучний інфекційний фон фузаріозу колоса створювали внаслідок обприскування рослин пшениці озимої у фазі цвітіння суспензією спор, виділених із місцевої популяції збудника, згідно із загальноприйнятою методикою (Babayants L. T. et al., 1988). За стандарт сприйнятливості використовували уразливий сорт Natula.

Досліди з проведення оцінки сортів і колекційних зразків пшениці на стійкість проти хвороб, з використанням штучної інокуляції, закладали за схемами, які використовуються в системі державного сортовипробування сільськогосподарських культур (Volkodav V. V. et al., 2000). Оцінку стійкості рослин пшениці озимої проти збудників фузаріозу та церкоспорельозу проводили в динаміці для визначення наростання хвороби за загальноприйнятими методиками (Trybel S. O. et al., 2010). Основною є оцінка в період максимального розвитку хвороб.

Результати досліджень та їх обговорення.

У селекційних розсадниках $F_3 – F_5$ на стійкість проти збудників церкоспорельозної кореневої гнилі та фузаріозу вивчали понад 100 гібридних популяцій. Найбільше стійких нащадків відібрано в комбінаціях, створених за участю таких джерел стійкості: проти фузаріозу – Catalon, Co 75-50-71, TAM 139482/79, Nobeoka Bozu; кореневих гнилей – Cappelle despres, Cartago, Roason.

За результатами вивчення константних ліній пшениці озимої селекційного розсадника двадцять ліній у 2019 рр. передано до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ), 5 з них, створено за програмою селекції на стійкість проти фузаріозу колоса та кореневих гнилей: Лютесценс F. g. 163/19, Еритроспермум F. g. 164/19 Еритроспермум F. g. 166/19, Еритроспермум C. h. 175/19, Еритроспермум C. h. 177/19,

Ці лінії переважають стандарт Подолянка за ознакою стійкості проти основних збудників хвороб, масою 1000 зерен та урожаю зерна з ділянки.

Однією з найважливіших ознак, за якими оцінюють матеріал пшениці озимої, є тривалість вегетаційного періоду. Цей показник визначає не тільки рівень урожайності сорту, а і його стійкість до посухи, хвороб та інших стресових чинників. Величина періоду «сходи – достигання» зразків селекційного розсадника пшениці озимої перебувала в межах 238-245 діб. Тривалість вегетаційного періоду в лінії Еритроспермум F. g.164/19 становила 238 діб, що на 5-7 діб менше, ніж в уразливих сортів MV-EMESE (HUN), Natula (POL) та на 3 доби менше, ніж у стандартного сорту Подолянка (табл. 1).

Важливою характеристикою більшості зразків озимих зернових культур є наявність зв’язку між висотою рослини та стійкістю до вилягання. Як показує досвід світової селекції, короткостеблові зразки пшениці озимої з висотою рослин 70,0-90,0 см достатньо стійкі до вилягання, майже незалежно від товщини стебла, а форми з висотою рослини 90,0-100,0 см – мають середню стійкість до вилягання. За висотою рослини лінії пшениці озимої, які створені у відділі захисту рослин, характеризуються

значною варіабельністю (80,0-95,0 см). За результатами вивчення матеріалу за висотою рослин виявлено 1 зразок (Еритроспермум С. h. 175/19) з висотою рослин 80 см (напівкарликові форми), до групи середньо рослих (85-95 см) увійшло 4 зразки. Висота стебла 105 см (високорослі форми) була властива сприйнятливому сорту Natula (POL) (табл. 1).

Маса 1000 зерен є важливим показником продуктивності, а також ознакою, що характеризує підвищену посухостійкість та жаровитривалість. Формування зерна з високою абсолютною масою є результуючим показником формування високих і сталих урожаїв (Кугра, 2013). Вирішальне значення у формуванні зерна з високою масою 1000 зерен мають умови вирощування, опади й температура в період наливу зерна, а також біологічні особливості сорту. У наших дослідах показник маси 1000 зерен у зразків пшениці озимої становив у середньому 44,9 г. За показником «крупність зерна» сорти-стандарти мали такі параметри: Подолянка – 42,5 г, Natula – 41,6 г, MV-EMESE– 40,9 г. Найбільше зерно було в лінії, що виділилася за стійкістю проти фузаріозу колосу – Еритроспермум F .g. 164/19 –50,6 г, високий показник маси 1000 зерен відмічено й у лінії Еритроспермум С. h.177/19 – 47,3 г. Показники маси 1000 зерен ву інших ліній пшениці озимої також були вищими за показники сорту стандарту Подолянка (табл. 1).

За даними урожайності істотно перевищують стандарт Подолянку лінії Лютесценс F. g.163/19, Еритроспермум С. h.177/19 та Еритроспермум С. h. 175/19 – відповідно на 38,8; 39,6 та 26,7 г/м^2.

Найголовнішими ознаками, що лімітують виробництво зерна високої якості, були й залишаються вміст у ньому білка і клейковини (Belderok B. et al., 2000; Larchenko, K.A. & Morgun, B.V., 2010). Ці показники тісно пов'язані між собою, маючи високий (0,765) коефіцієнт кореляції (Bukrieva P. I. et

1. Характеристика ліній селекційного розсадника пшениці м'якої озимої селекції МІП за цінними господарськими ознаками, МІП, 2019 р.

Назва лінії, сорту	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Висота рослин, см	Маса 1000 зерен, г	Урожай з ділянки, г/м^2	± до стандарту, г/м^2
Стійкі проти фузаріозу колосу					
Natula (сприйнятливий сорт)	245	105,0	41,6	461,5	–53,0
Подолянка (стандарт)	241	95,0	42,5	514,5	–
Лютесценс F. g.163/19	241	95,0	46,5	553,3	+38,8
Еритроспермум F. g.164/19	238	85,0	50,6	522,1	+7,6
Еритроспермум F. g. 166/19	246	95,0	49,3	508,4	– 6,1
Стійкі проти кореневих гнилей					
MV-EMESE (сприйнятливий сорт)	243	95,0	40,9	412,7	–101,8
Подолянка (стандарт)	241	95,0	42,5	514,5	–
Еритроспермум С.h.177/19	241	90,0	47,3	554,1	+39,6
Еритроспермум С.h. 175/19	242	80,0	43,6	541,2	+26,7
НІР $_{05}$			1,37	33,45	

al., 2004). Уміст білка і клейковини в зерні характеризують його якість, яка є вирішальним показником під час визначення ціни на зерно. Згідно з чинним стандартом в Україні до продовольчого можна відносити те зерно, в якому вміст білка перевищує 10,5 %, а клейковини – 18 % (DSTU 3768: 2010).

Одним з інформативних параметрів для визначення якості зерна пшениці є рівень вмісту в ньому клейковини. Клейковина має суттєве значення у виробництві макаронів, виконуючи дві основні функції: є пластифікатором, а також є речовиною, яка зв'язує крохмальні зерна в єдину масу. Перша властивість клейковини сприяє формуванню тіста, а друга зберігає надану тісту форму (Zhemela H. P. et al., 2020). Достовірно суттєвий вплив на масову частку сирої клейковини мають такі чинники, як попередник у вирощуванні культури і генотип сорту (Pravdziva I. V., et al. 2020).

Низький відсоток вмісту білка встановлено в сприйнятливому сорті до фузаріозу колоса Natula –11,7 % та проти кореневих гнилей у сприйнятливому сорті MV-EMESE – 12,6 %. У цих же сортах визначено й низький показник клейковини – 27,7 та 29,6 %. Високий вміст білка визначено у ліній Еритроспермум F. g. 166/19 – 16,5 % і Еритроспермум C. h. 177/19 – 15,8 %, вміст білка на рівні 14,9 % виявлено в зерні ліній Еритроспермум F. g. 164/19 та Еритроспермум C. h. 175/19. Найвищий рівень умісту клейковини в зерні зафіксований у лінії пшениці озимої стійкої проти фузаріозу колосу Еритроспермум F. g. 166/19 – 41,2%. В інших лініях уміст показника клейковини був на рівні стандарту (табл. 2).

Показник седиментації (набухання) є комплексним показником, за яким судять про силу зерна (борошна) (Koljuchyj V. T., 2011). За нашими даними, цей показник у зразках пшениці озимої варіював від 51 до 71 мл. Кращими за цим показником (показник седиментації перебкває на рівні 60-71 мл) виділені лінії, стійкі проти фузаріозу колосу – Лютесценс F. g. 163/19,Еритроспермум F. g. 164/19, Еритроспермум F. g. 166/19, та лінія Еритроспермум C. h. 175/19, яка створена за програмою стійкості проти кореневих

2. Результати неповного технологічного аналізу зразків пшениці озимої стійких проти збудників хвороб, МІП, 2019 р.

Назва лінії, сорту	Вміст білка,%	Показник седиментації, мл	Вміст сирої клейковини,%
Стійкі проти фузаріозу колосу			
Natula (сприйнятливий сорт)	11,7	52	27,7
Подолянка (стандарт)	13,3	71	32,6
Лютесценс F. g. 163/19	14,0	70	34,4
Еритроспермум F. g. 164/19	14,9	67	35,7
Еритроспермум F. g. 166/19	16,5	71	41,2
Стійкі проти кореневих гнилей			
MV-EMESE(сприйнятливий сорт)	12,6	59	29,6
Подолянка (стандарт)	13,3	71	32,6
Еритроспермум C. h. 177/19	15,8	51	38,0
Еритроспермум C. h. 175/19	14,9	61	36,4

3. Імунологічна характеристика зразків пшениці озимої пшениці на стійкість проти збудників хвороб, МІП, 2019 р.

Назва ліній, сорту	Ураження хворобами, %				
	фузаріоз колосу	кореневі гнилі	борошниста роса	бура іржа	септо ріоз листя
Стійкі проти фузаріозу колосу					
Natula (сприйнятливий сорт)	15,0	-	15,0	70,0	10,0
Подолянка (стандарт)	15,0	-	3,0	60,0	5,0
Лютесценс F. g. 163/19	5,0	-	1,0	30,0	3,0
Еритроспермум F. g. 164/19	1,0	-	10,0	60,0	3,0
Еритроспермум F. g. 166/19	3,0	-	3,0	80,0	30,0
Стійкі проти кореневих гнилей					
MV-EMESE(сприйнятливий сорт)	-	34,0	3,0	60,0	5,0
Подолянка (стандарт)	-	34,0	3,0	60,0	5,0
Еритроспермум C. h. 177/19	-	10,0	2,0	80,0	20,0
Еритроспермум C. h. 175/19	-	10,5	2,0	30,0	40,0

гнилей. У сортах пшениці озимої, що є стандартами сприйнятливості до збудників хвороб, визначено низький показник седиментацій: Natula – 52 %, MV-EMESE – 59 %.

Визначення показника седиментації дає змогу відібрати перспективний матеріал у первинних ланках селекційного процесу та успішно вести селекцію на якість зерна, не збільшуючи обсягів вихідного матеріалу. Цей показник істотно залежить від генотипу вихідних форм та їхньої комбінаційної здатності (Kononiuk L. M. et al., 2014).

У природі зазвичай рослину уражують одразу декілька хвороб, тому є необхідність створення сортів із груповою стійкістю. Оцінюючи лінії, створені за програмою стійкості проти збудників фузаріозу колоса, встановлено, що лінія Лютесценс F. g. 163/19 проявила високу стійкість проти збудника борошнистої роси (ураження – 1,0 %) та септоріозу листя (ураження – 3,0 %), проте ураження бурою іржею становило 30,0 %. Ураження колосу фузаріозом не перевищувало 5,0 %. Стійкістю проти двох збудників (фузаріоз, борошниста роса) вирізнилася лінія Еритроспермум F. g. 166/19, а проти фузаріозу й септоріозу листя – Еритроспермум F. g. 164/19 (табл. 3).

На штучному інфекційному фоні церкоспорельозної кореневої гнилі відібрано дві кращі лінії пшениці озимої Еритроспермум C. h. 177/19 Еритроспермум C. h. 175/19, які були порівняно стійкими проти цього збудника (ураження 10,0 та 10,5 %), та мали високу стійкість проти борошнистої роси – ураження 2,0 %.

Висновки і перспективи.

За результатами вивчення константних ліній пшениці озимої із селекційного розсадника до Національного Центру Генетичних Ресурсів Рослин України передано 5 ліній, створених за програмою селекції на стійкість проти твердої сажки, фузаріозу колосу та кореневих гнилей: Лютесценс F. g. 163/19, Еритроспермум

F. g. 164/19 Еритроспермум F. g. 166/19, Еритроспермум C. h. 175/19, Еритроспермум C. h. 177/19.

За показником тривалість вегетаційного періоду виділено лінію Еритроспермум F. g. 164/19, у якої вегетаційний період становив 238 діб, що на 3 доби менше, ніж у стандартного сорту Подолянка. Її віднесено до групи ранньостиглих форм.

Високі показники маси 1000 зерен встановлено в лінії Еритроспермум F. g. 164/19 – 50,6 г та Еритроспермум C. h. 177/19 – 47,3 г.

За урожайністю стандарт перевищували лінії Лютесценс F. g. 163/19 – на 38,8 г/м^2, Еритроспермум C. h. 177/19 – 39,6 г/м^2, Еритроспермум C. h. 175/19 – 26,7 г/м^2.

З високим вмістом білка вирізнилися лінії Еритроспермум F. g. 166/19 – 16,5 % і Еритроспермум C. h. 177/19 – 15,8 %. Найвищий рівень вмісту клейковини в зерні зафіксовано в лінії Еритроспермум F. g. 166/19 – 41,2 %.

Кращими за показником седиментації виділені лінії – Лютесценс F. g. 163/19 – 70 мл, Еритроспермум F. g. 164/19 – 67 мл, Еритроспермум F. g. 166/19 –71 мл.

За ознакою стійкості проти хвороб на штучних інфекційних фонах їхніх збудників виділені лінії Лютесценс F. g. 163/19 з високою стійкістю проти збудника борошнистої роси (ураження – 1,0 %) та септоріозу листя (ураження – 3,0 %), ураження колосу фузаріозом не перевищувало 5,0 %. Стійкістю проти двох збудників (фузаріоз, борошниста роса) вирізнилася лінія Еритроспермум F. g. 166/19, а проти фузаріозу й септоріозу листя – Еритроспермум F. g. 164/19. Лінії, створені за програмою стійкості проти кореневих гнилей, Еритроспермум C. h. 177/19 і Еритроспермум C. h. 175/19, проявили відносну стійкі проти цього збудника – ураження 10,0 та 10,5 %, та мали високу стійкість проти борошнистої роси – ураження 2,0 %.

References

1. Babayants, L. T., Meshterkhazi, A., Vekhter, F. (1988). Metody selektsii i otsenki ustoychivosti pshenitsy i yachmenya k bolezniyam v stranakh-chlenakh SEV [Methods for breeding and assessing the resistance of wheat and barley to diseases in the CMEA member countriesc]. Praga, 321.
2. Belderok, B., Mesdag, J., Mesdag, H., & Donner, D. A. (2000). Bread-making quality of wheat: A Century of Breeding in Europe. Springer Science & Business Media. (No. 641.815 BEL. CIMMYT.).
3. Bukrieva, P. I., Neudachin V. P., Donchenko V. I. (2004). Correlation of technical indicators of grain of winter soft wheat in the conditions of Krasnodar. Krasnodar, 10, 223-228.
4. DSTU 3768: 2010. Wheat. Specifications. [Effective from 2010-04-01]. Kyiv, 2010. 14 p. (National standard of Ukraine).
5. Gagkaeva, T. Yu., Gavrilova, O. P., Levitin, M. M, & Novozhilov, K. V. (2011). Fusarium wilt of cereals. Plant protection and quarantine, 5 (69), 69-120.
6. Grigorev, M.F. (1976). Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu ustoychivosti zernovykh kultur k kornevym gnilyam [Guidelines for the study of the resistance of crops to root rot]. Leningrad: VIR, 59.
7. Kholod, S. M., Illichev, Yu. H., & Vyskub, R. S. (2015). Potential of geographically distant samples of winter wheat from 18TH FAWWON-SA nursery in the southern Forest-Steppe of Ukraine. Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets. (23), 117-123.
8. Koljuchyj, V. T. (2011). Winter wheat breeding for grain quality in the Forest-Steppe of Ukraine. Plant Breeding and Seed Production, 100, 160-171. https://doi.org/10.30835/2413-7510.2011.66545

9. Kononiuk, L. M., Korsun, S. G., & Davydiuk, G. V. (2014). Yield and quality of winter wheat grain depending on the technology of cultivation in the Right Bank Forest-Steppe. Collection of scientific works of the National Research Center Institute of Agriculture NAAS, 4, 46-54.
10. Kovalyshyna, H. M. (2012). Immunological aspects of creation of initial forms of winter wheat with increased resistance against fungal diseases and substantiation of protective measures in the Forest-Steppe of Ukraine (Doctoral dissertation, senior doctor of agricultural sciences: special 06.01.11 – "Phytopathology" / H. M. Kovalyshyna).
11. Kovalyshyna, H., Dmytrenko, Y., Makarchuk, O., Slobodyanyuk, N. & Mushtruk, M. (2020a). The donor properties of resources resistance against the exciter of wheat rust wheat. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 14, 821-827. https://doi.org/10.5219/1427
12. Kovalyshyna, H., Dmytrenko, Y., Tonkha, O., Makarchuk, O., Demydov, O., Humenyuk, O., Kozub, N., Karelov, A., Sozinov, I. & Mushtruk, M. (2020b). Diversity of winter common wheat varieties for resistance to leaf rust created in the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences, 14, 1001-1007. https://doi.org/10.5219/1447
13. Kriuchkova, L. O., & Hrytsyuk, N. V. (2014). The distribution of winter wheat root rots in Northern Forest-Steppe of Ukraine. Quarantine and Plant Protection, 2, 9-12.
14. Kyrpa, M. Ya. (2013). Size and sowing qualities of winter wheat seeds. Plant breeding and seed production, (103), 178-186. https://doi.org/10.30835/2413-7510.2013.54091
15. Larchenko, K.A. & Morgun, B.V. (2010). Wheat grain quality traits and methods of their improvement. Physiology and biochemistry of cultivated plants, 42 (6), 463-474. http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/66321/01-Larchenko.pdf?sequence=1
16. Lyfenko, S. F. (1988). Breeding winter wheat varieties of intensive type in the conditions of the south of Ukraine. Dis. Doctor of Agricultural Sciences (in the form of scientific reports). Odessa. VSGI.
17. Novokhatka, V. G., Doroshenko, N.V, & Zabolotnaya, V.A (1990). Distribution of root and root rot of winter wheat in the USSR. Mycology and Phytopathology, 24 (4), 352-357.
18. Pravdziva, I. V., Demydov, O. A., Hudzenko, V. M., & Derhachov, O. L. (2020).Evaluation of yield and stability of bread winter wheat genotypes (Triticum aestivum L.) depending on predecessors and sowing dates. Plant Varieties Studying and Protection, 16 (3), 291–302. https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214923
19. Retman, S. V. (2009). Wheat spots in the Forest-Steppe of Ukraine and conceptual bases of protection (Doctoral dissertation, senior doctor of agricultural sciences: special 06.01.11 – "Phytopathology" / S. V. Retman).
20. Taranova, T. Yu., Kincharov, A. I., Demina, E. A., & Mullayanova, O.S. (2020). Sources of resistance to fungal diseases for selection of spring soft wheat. The Agrian Scientific Journal, 12, 45-49. https://doi.org/10.28983/asj.y2020i12pp45-47
21. Trybel, S. O., Hetman, M. V., Stryhun, O. O., Kovalyshyna, H. M. & Andriushchenko, A. V. (2010). Metodolohiia otsiniuvannia stiikosti sortiv pshenytsi proty shkidnykiv i zbudnykiv khvorob [Methodology of evaluation of resistance of wheat varieties to pests and pathogens], Ukraine, Kiev: Kolobih, 392.
22. Volkodav, V. V., Andriushchenko, A. V., Pilkevych, A. V. (2000). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur [Method of state sorting of agricultural crops]. Ukraine, Kyiv, 100.
23. Zhemela, H. P., Barabolia, O. V., Tatarko, Yu. V., & Antonovskyi, O. V. (2020). Vplyv sortovykh osoblyvostei na yakist zerna pshenytsi ozymoi. Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii, 3, 32–39. https://doi.org/10.31210/visnyk2020.03.03

L. A. Murashko, T. I. Mukha, H. M. Kovalyshyna, Yu. M. Dmytrenko (2021). CHARACTERISTICS OF THE SOURCE MATERIAL, WHICH RESISTANT TO EAR BLIGHT OF WHEATGRASS AND ROOT ROTS, FOR BREEDING OF WINTER WHEAT. *PLANT AND SOIL SCIENCE, 12(4):80–90. https://doi.org/10.31548/agr2021.04.080*

Abstract. *Diseases of winter wheat significantly reduce grain yield and quality. Losses of gross grain yield because of them annually make 20-30%, and in epiphytotic years – 50%. An effective measure to limit the development of winter wheat diseases is the introduction of resistant varieties. Successful development of selection work in this direction is impossible without the use of a gene pool of stable forms. Among the genetic resources of wheat are genotypes that are resistant to several pathogens simultaneously, and therefore have special value as sources of group resistance. There is a constant need to identify new sources and donors of resistance to pathogens, the search for which is a relevant area of research and requires constant screening of the gene pool. The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat is constantly working to create a source of breeding material for winter wheat, resistant to major pathogens, which are then used by breeders. According to the selection program for resistance to ear blight of wheatgrass and root rot, the following lines have been created: Lutescens F. g. 163/19, Erythrospermum F. g. 164/19 Erythrospermum F. g. 166/19, Erythrospermum C. h. 177/19, Erythrospermum C. h. 175/19, which are used by breeders of the institute and transferred to the National center for plant genetic resources of Ukraine. According to the indicator of the vegetation period duration, the line Erythrospermum F. g. 164/19 in which the growing season was 238 days, which is 3 days less than the standard variety Podolyanka. It belongs to the group of early forms. High weights of 1000 grains were observed in the lines Erythrospermum Fg164/19 – 50.6 g, Erythrospermum Fg166/19 – 49.3 g, Erythrospermum Fg163/19 – 46.5 g and Erythrospermum Ch177/19 – 47.3 g. In terms of yield, the standard exceeded the Lutescens F. g. 163/19 – at 38.8 g/m^2, Erythrospermum C. h. 177/19 – at 39.6 g/m^2, Erythrospermum C. h. 175/19 – at 26.7 g/m^2. High protein content was discerned at lines Erythrospermum F. g. 166/19 – 16.5% and Erythrospermum C. h. 177/19 – 15.8%. The highest level of gluten content in grain was recorded in the line Erythrospermum F.g.166/19 – 41.2%. The best in terms of sedimentation are the following lines: Lutescens F.g.163/19 – 70 ml, Erythrospermum F.g.164/19 – 67 ml, Erythrospermum F.g.166/19 – 71 ml. Evaluating the lines created under the program of resistance against pathogens of ear blight of wheatgrass, it was found that the line Lutescens F.g.163/19 showed high resistance to the pathogen powdery mildew (lesion – 1.0%) and Septoria leaf blotch (lesion – 3.0%). Ear blight of wheatgrass did not exceed 5.0%. Resistance against two pathogens (ear blight of wheatgrass, powdery mildew) was distinguished by the line Erythrospermum F.g.166/19, and against Fusarium wilt and Septoria leaf blotch – Erythrospermum F.g.164/19. Lines created under the program of resistance to root rot Erythrospermum C.h.177/19 and Erythrospermum C. h. 175/19, showed relative resistance to this pathogen – lesions of 10.0 and 10.5% and had high resistance to powdery mildew – lesions of 2.0%.*

Keywords: *breeding, wheat, line, disease, lesions, resistance, yield, grain quality*