

ЯРОШ А. В.¹, РЯБЧУН В. К.¹, ЧЕТВЕРИК О. О.²

¹Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Національний центр генетичних ресурсів рослин України
Московський просп., 142, Харків, 61060, Україна
E-mail: nprgru@gmail.com

²Полтавська державна аграрна академія
вул. Сквороди, 1/3, Полтава, 36003, Україна
E-mail: oksana.chetverryk@pdpa.edu.ua

УРОЖАЙНІСТЬ ТА СТІЙКІСТЬ ДО ЛИСТКОВИХ ХВОРОБ СУЧАСНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ЛІМІТУЮЧОГО ВПЛИВУ БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ

Викладено результати оцінки зразків озимої м'якої пшениці колекції НЦГРРУ за стійкістю до біотичних чинників та урожайністю протягом 2015–2020 рр. Виділено 12 нових джерел групової стійкості до борошнистої роси, септоріозу листя та бурої листової іржі: Коляда, Даринка київська, Перлина Поділля, Новосмуглянка, Аміна, МП Дніпрянка, Вежа миронівська (UKR); Элегия, Августина (BLR); Bodysek (CZE); Desamo (DEU); Renan (FRA). Визначено, що стійкість досліджуваних генотипів в умовах епіфітотій листових хвороб корелювала з урожайністю від помірного до істотного позитивних рівнів ($r = 0,47 - 0,60$). Серед виділених джерел групової стійкості до листових хвороб визначено три генотипи з високою врожайністю (116 – 155 % до стандарту) у групі середньорослих зразків: Даринка київська, Аміна, Вежа миронівська (UKR). Серед напівкарликів сорт Новосмуглянка (UKR) був кращим за врожайністю. Виділені генотипи є еталонами групової стійкості до вище зазначених листових хвороб та цінним вихідним матеріалом для селекції нових високостійких сортів.

Ключові слова: зразки, озима м'яка пшениця, борошниста роса, септоріоз листя, буря листової іржі, урожайність, джерело, еталон.

ВСТУП

Впровадження високопродуктивних та стабільних сортів рослин є головним підходом для інтенсифікації агропромислового виробництва, пріоритетність якого є основою економічного і соціального розвитку держави. Для забезпечення високих і сталих урожаїв озимої м'якої пшениці головним фактором є селекційне поліпшення її сортів. Впровадження у виробництво нових високопродуктивних та адаптивних сортів рослин є найменш затратним та екологічно-безпечним методом інтенсифікації, що дозволяє додатково (до 20 %) підвищувати рівень урожайності [1–3]. За останні 70 років у світовому прирості валових зборів зерна більша їх половина (на 50 – 60 %) зумовлена впровадженням нових сортів з високим генетичним потенціалом [4].

Урожайність озимої м'якої пшениці, як і інших сільськогосподарських культур, залежить від різних факторів: генотипових особливостей сортів, посівних властивостей зерна, впливу різних агроекологічних умов, технологій вирощування тощо. Зі зміною погодних умов майже щороку урожайність одного й того ж сорту коливається в широких межах [5]. Установлено, що частка зразків з високою гомеостатичністю ($bi < 1$) за врожайністю характерна для середньорослих генотипів і складає 70,6 %, за масою 1000 зерен — 64,7 % та масою зерна з колосу — 58,8 % [6]. Потенційна врожайність, яку зможе реалізувати генотип, значною мірою пов'язана зі стійкістю до фітопатогенів. Селекція на стійкість до листових хвороб є екологічно безпечним методом захисту рослин,

результативність якої дозволяє захистити врожай, охороняючи навколишнє середовище та зменшуючи собівартість вирощування сортів. Адже за сприятливих умов розвитку листові хвороби здатні істотно зменшувати врожай зерна, тому одним з найбільш ефективних шляхів є впровадження стійких сортів [7]. Селекційний процес по створенню стійких сортів має бути безперервним, оскільки вони зазнають старіння та втрачають рівні стійкості у результаті адаптації патогена до рослини-хазяїна, зміни його расового складу, що зменшує урожайність [8–10]. Визначено, що від вирощування старих сортів Україна щороку не добирає понад 2,5 млн. тонн зерна [11]. Результативність селекції на стійкість до хвороб значною мірою залежить від наявності всебічно вивченого вихідного матеріалу та науково-обґрунтованого підходу щодо його використання [12–15].

Досить важливою є цілеспрямована селекція на поєднання в одному генотипі високого потенціалу врожайності з підвищеними рівнями стійкості до біотичних чинників [16]. Підвищення стійкості сортів до біотичних чинників зовнішнього середовища є неодмінною умовою інтенсифікації агропромислового виробництва. Тому для збільшення ефективності та прискорення селекційного процесу по створенню нових високостійких сортів до листових хвороб потрібно мати відповідний вихідний матеріал з високими рівнями стійкості до біотичних чинників та врожайністю.

У зв'язку з вірулентністю патогенів, що зменшують урожайність генотипів, залишається відкритим питання стосовно виділення та підбору нових джерел стійкості до листових хвороб та врожайності як цінного вихідного матеріалу. У північно-східній частині лівобережного лісостепу України борошніста роса (збудник *Erysiphe graminis* DC.f.sp. *tritici* Marchal), септоріоз листя (збудник *Septoria tritici* Rob. et Desm.) і бура листової іржі (збудник *Puccinia triticina* Erikss.) належать до найбільш поширених хвороб озимої м'якої пшениці.

Мета нашої роботи полягала у визначенні нових джерел стійкості озимої м'якої пшениці до борошністої роси, септоріозу листя, бруї листової іржі та високої врожайності в умовах північно-східної частини лівобережного лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження були 2343 зразки озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.), різного еколого-географічного походження, зокрема 797 зразків з України та 1546 зразків з інших країн. Дослідження були проведені упродовж 2015–2020 рр. у лабораторії генетичних ресурсів зернових культур Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Досліди закладали згідно вимог до селекційних польових експериментів [17]. Посів проводився по пару в оптимальні строки селекційною сівалкою ССФК-7 на ділянках площею 5 м² у триразовому повторенні та 2 м² стандартним методом. Стандарти висівали через 20 номерів, норма висіву 4,5 млн. зерен на 1 га з внесенням 200 кг/га нітроамофоски (N₃₂P₃₂K₃₂). Весною проводилося підживлення посіву аміачною селітрою (N₄₀). Для групи напівкарликових (інтенсивних) зразків стандартом був сорт Бунчук, середньорослих напівінтенсивних — Подолянка та універсальних — Альбатрос одеський. Вивчення зразків колекції проводили згідно методик [18–20]. Статистичну обробку отриманих результатів провели згідно методики Б. А. Доспехова [17]. Для оцінки тісноти зв'язку між досліджуваними ознаками використовували шкалу R.E. Chaddock [21].

Осінь 2015 р. була теплою та сухою. Дефіцит опадів у вересні, жовтні та першій декаді листопада зумовив затримку сходів озимої м'якої пшениці та їх нерівномірність. Достатня кількість опадів випала лише в другій та третій декадах листопада: 38,2 та 30,1 мм, що більше від середньобагаторічного рівня на 111 та 68 % відповідно. ГТК вересня – 0,12, жовтня – 0,20. Гострий дефіцит вологи негативно позначився на рості та розвитку рослин, які накопили меншу вегетативну масу, недостатньо кустились, що в свою чергу зменшувало реалізацію потенційної врожайності.

Зимовий період 2015/2016 років у зв'язку з підвищеним температурним режимом створював малосприятливі умови для перезимівлі озимої м'якої пшениці. Відмічали витрату рослинами поживних речовини, коли максимальна температура підвищувалась до 5°C тепла і більше. Середньодобова температура повітря в грудні становила мінус 0,3 °C, або на 3,4 °C вище середньобагаторічного рівня. Кількість опадів була на 41 % або на 17,7 мм більше середньобагаторічної. Січень 2016 року був холоднішим на 1,0 °C порівняно із середньобагаторічним значенням. Кількість опадів була більшою від багаторічного рівня на 49,8 мм або на 130 %. Середньодобова температура повітря в лютому становила 0,6°C, що більше від багаторічної на 6,4 °C, кількість опадів була більшою від багаторічного рівня на 6,4 мм або на 10 %.

Весна 2016 року була надмірно вологою та теплою. Кількість опадів у березні, квітні та травні перевищувала середньобагаторічний рівень на 28,4; 29,2 та 48,0 мм або на 100, 82 та 110 %, ГТК = 4,81, 1,67 та 1,74 відповідно. Середньодобова температура в березні, квітні та травні перевищувала середньобагаторічний рівень на 4,1; 3,3 та 0,9 °C. Станом на 31 березня озима м'яка пшениця відновила вегетацію. На час відновлення вегетації стан рослин був задовільним. У червні середньодобова температура перевищувала середньобагаторічне значення на 1,1 °C, ГТК = 0,68. Стан рослин оцінено переважно як добрий та задовільний. Середньодобова температура липня була більше норми на 1,9 °C. Кількість опадів перевищувала середньобагаторічний рівень на 34,7 та 3,7 мм або на 50 та 8 % відповідно ГТК липня 1,52. Середня кількість зерен в одному колосі варіювала від 29 до 49, а маса 1000 зерен від 38,1 до 53,5 грамів. Збирання врожаю проводили у другій декаді липня.

Погодні умови осені 2016 року були достатньо вологими, що сприяло дружній та рівномірній появі сходів. У вересні 2016 року температура повітря становила 14,9 °C при середньобагаторічній 14,5 °C. Кількість опадів за вересень складала 14,7 мм, запаси продуктивної вологи в ґрунті обумовили своєчасну та рівномірну появу сходів озимої м'якої пшениці, ГТК = 0,34. Достатня кількість опадів випала в жовтні — 52,8 мм, при середньобагаторічному рівні 39,2 мм, ГТК = 2,50 та листопаді 67,3 мм (середньобагаторічна 43,0 мм) при середньодобовій температурі повітря 6,8 °C у жовтні та мінус 0,5 °C у листопаді. У зиму рослини увійшли ослабленими з куцистістю в середньому до двох пагонів.

За зимовий період 2016/2017 року сума опадів складала 102,1 мм при середньобагаторічному рівні 112,3 мм. Середньодобова температура повітря становила мінус 5,4 °C, середньобагаторічна — 5,3 °C. Найнижчу мінімальну температуру повітря відмічали у січні — мінус 24,5 °C, а найвищу — у лютому 7,2 °C. Завдяки достатньому сніговому покриву, коливання температур не мали негативного впливу на рослини пшениці м'якої озимої.

Весна 2017 року бала ранньою та затяжною. Відновлення вегетації відмічено у першій декаді березня. Достатня зволоженість призвела до враження сніговою пліснявою пшениці м'якої озимої. Загалом погодні умови весни 2017 року були сприятливими для росту й розвитку озимої м'якої пшениці. У березні середньодобова температура становила 5,5 °C з коливанням від мінус 7 °C до 13 °C при середньобагаторічній мінус 0,3 °C, кількість опадів становила 24,5 мм, ГТК = 1,42. У квітні середньодобова температура становила 9,5 °C, сума опадів складала 41 мм, ГТК = 1,43. У травні середньодобова температура була 15,4 °C, сума опадів складала 35,6 мм, ГТК = 0,75.

У червні та липні середньодобові температури становили 20,4 °C та 21,7 °C, при сумі опадів 18,6 мм та 31,6 мм відповідно, ГТК червня 0,30, липня 0,47. Такі погодні умови дали можливість сформувати рослинам достатню біомасу, високу продуктивну куцистість, виповненість зерна та високий рівень урожайності.

Осінній період 2017 року був теплим та сухим. Ґрунтова посуха, яка була відмічена на початку вегетації, негативно вплинула на формування вегетативної маси рослин. Дефіцит вологи призводив до затримування росту і розвитку рослин.

Вересень 2017 року характеризувався підвищеною температурою повітря на 3,2 °С порівняно із середньо багаторічною. Середньодобова температура становила при цьому 17,7 °С. Кількість опадів за місяць становила 25,7 мм (сума опадів за середньобагаторічними даними 43,5 мм), ГТК = 0,49. Достатня кількість опадів випала у жовтні 44,3 мм, ГТК = 1,68 та листопаді 60,5 мм при середньодобовій температурі повітря 8,5 °С у жовтні та 2,1 °С у листопаді.

У зимовий період 2017/2018 року сума опадів становила 146,8 мм при середньобагаторічній 112,3 мм. Середньодобова температура повітря становила мінус 2,3 °С. Коливання температур не мали негативного впливу на рослини озимої пшениці завдяки достатньому сніговому покриву.

Весна 2018 року виявилась затяжною та прохолодною. Відновлення вегетації відмічено в першій декаді березня. У березні середньодобова температура становила 3,4 °С при середньобагаторічній мінус 0,3 °С, кількість опадів склала 109,3 мм при середньобагаторічній 28,3 мм, ГТК = 10,3. Середньодобова температура квітня становила 12,4 °С, сума опадів склала 12,9 мм (середньобагаторічна температура 9,6 °С, кількість опадів 35,5 мм), ГТК = 0,35. Середньодобова температура травня становила 19,9 °С, сума опадів 15,9 мм (середньобагаторічна температура 16,1 °С, сума опадів 43,7 мм), ГТК = 0,26. Кінець травня — перша декада червня, супроводжувався посухою. За цей період випало 2,2 мм опадів, що становить лише 5,9 % від середньобагаторічного рівня.

У червні та липні 2018 року температура повітря становила 21,6 °С та 23,0 °С відповідно. Кількість опадів склала 43,5 мм та 28,7 мм відповідно. ГТК червня 0,67, та ГТК липня 0,40. Підвищена температура та недостатня кількість опадів не дозволили рослинам озимої м'якої пшениці реалізувати генетичний потенціал урожайності, але сприяли диференціюванню зразків за урожайністю.

Агрометеорологічні умови осені 2018 року були посушливими. Дефіцит опадів у першій половині літа та підвищений температурний режим, особливо в другій його половині, створили несприятливі умови для підготовки ґрунту та накопичення вологи практично після всіх попередників, що ускладнило розвиток озимих культур. У подальшому протягом вересня — листопада загальна кількість опадів становила 70 мм, що на 63 мм менше середньобагаторічної. Погодні умови передпосівного та посівного періоду озимої м'якої пшениці характеризувалися температурою повітря 18,8 °С, що вище на 4,3 °С за середньобагаторічну (14,5 °С). Кількість опадів за вересень становила 35,5 мм (сума опадів за середньобагаторічними даними 43,5 мм), але сприятливим фактором для озимих культур було те, що після їх посіву випали опади, що обумовило рівномірну появу сходів озимих зернових культур, ГТК = 0,62. Кількість опадів у жовтні становила 19,1 мм (середньобагаторічна 39,2 мм), ГТК = 0,37. У листопаді кількість опадів склала 20,8 мм (середньобагаторічна 43,0 мм) при середньодобовій температурі повітря 11,4 °С (середньобагаторічна 7,5 °С) у жовтні та мінус 0,6 °С (середньобагаторічна 0,6 °С) у листопаді.

Негативних умов для перезимівлі озимої м'якої пшениці протягом зими 2018/2019 років не спостерігалось. Вона перебувала у стані зимового спокою. Слід відмітити, що через слабе промерзання ґрунту (від 1 до 15 см) температура на поверхні ґрунту під снігом коливалася від мінус 1 °С до мінус 5 °С. Перепади денних та нічних температур у лютому сприяли поступовому таненню снігу та поглинанню води ґрунтом, що було надзвичайно важливим, адже з осені запаси вологи в метровому шарі ґрунту на посівах озимої м'якої пшениці становили лише 50 – 70 % від норми. У зимовий період сума опадів становила 130,7 мм (середньобагаторічна 112,3 мм). При цьому середньодобова температура повітря становила мінус 3,1 °С. Найнижчу мінімальну температуру повітря спостерігали у січні мінус 16,8 °С, а найвищу у лютому — 4,5 °С нижче нуля. Коливання температур не мали негативного впливу на рослини озимої м'якої пшениці завдяки достатньому сніговому покриву.

Відмічено раннє відновлення весняної вегетації (перші прояви відростання рослин відмічені 8 – 10 березня, активний ріст почався з 20 – 23 березня) та повільне наростання

температури, що сприяло додатковому куцінню рослин, активній диференціації генеративних органів та формуванню підвищеної продуктивності рослин. Загалом перезимівля озимої м'якої пшениці у 2018/2019 роках пройшла добре.

У березні середньодобова температура становила 4,2 °С з коливанням від мінус 4,3 °С до 4,2 °С (середньобагаторічна мінус 0,3 °С), кількість опадів становила 7,9 мм (середньобагаторічна 28,3 мм), ГТК = 0,23. У квітні середньодобова температура складала 10,5 °С, сума опадів становила 44,5 мм (середньобагаторічна 9,6 °С, кількість опадів 35,5 мм), ГТК = 1,26. У травні середньодобова температура становила 18,4 °С, сума опадів 43,4 мм (середньобагаторічна 16,1 °С, сума опадів 43,7 мм), ГТК = 1,25. Період колосіння та наливу зерна супроводжувався посухою. За цей період випало 12,7 мм опадів, що становить лише 30 % від норми. У окремих генотипів це призвело до нерівномірного початку колосіння, що дозволило диференціювати зразки за вирівняністю під час колосіння. У червні 2019 року як і попередні роки переважала нестійка з дефіцитом опадів погода. Середньомісячна температура повітря була дещо вищою за норму і становила 23,7 °С. Сума опадів за червень становила 18 мм, при нормі 61 мм, ГТК = 0,25. У липні вологозабезпеченість ґрунту на всіх посівах дещо підвищилась, що дало можливість рослинам сформувати урожайність на середньому рівні. Середня температура повітря в липні становила 21,4 °С, яка вдень піднімалась до 30 – 33 °С. Це негативно вплинуло на налив зерна. За липень випало 38,8 мм опадів (середньобагаторічна сума опадів 71,7 мм), ГТК = 0,99.

Отже, підвищена температура та недостатня кількість опадів під час вегетаційного періоду озимої м'якої пшениці не дозволили рослинам проявити генетичний потенціал урожайності, однак дало можливість оцінити та диференціювати зразки за рівнем урожайності, стійкості проти вилягання, стійкості до хвороб, крупності та виповненості зерна, виділити кращі генотипи.

Погодні умови осені 2019 року були теплими та достатньо вологими. У вересні температура повітря рівнялась 16,2 °С. Середньобагаторічна становить 14,5 °С. Кількість опадів за вересень складала 30,2 мм, ГТК = 0,83, за жовтень — 73,4 мм, при середньобагаторічному рівні 39,2 мм, ГТК = 3,65.

Зимовий період 2019/2020 років був сприятливим для перезимівлі озимої м'якої пшениці, проте умови перезимівлі сприяли диференціюванню рослин за стійкістю до підмерзання листя та подекуди поширенню снігової плісняви. Середньодобова температура повітря грудня становила мінус 3,7 °С. Кількість опадів 28,7 мм, січня — мінус 3,7 °С та 20,8 мм відповідно. Весна 2020 року виявилась затяжною. Відновлення вегетації відмічено у другій декаді березня. У березні середньодобова температура становила 2,7 °С, кількість опадів — 20,6 мм, ГТК = 0,86. Середньодобова температура у квітні та травні була меншою середньобагаторічної (9,6 та 16,1 °С) на 0,8 та 2,6 °С відповідно. На початку квітня вночі температура опускалась до мінус 7 – 8 °С. Це викликало підмерзання листя у менш стійких зразків. Кількість опадів у квітні була меншою середньобагаторічної на 21,8 мм або на 61 %, ГТК = 0,83, а в травні перевищила середньобагаторічну на 64,3 мм або на 147 %, ГТК = 3,27.

У червні середньодобова температура була більше багаторічної на 1,7 °С, а кількість опадів була менша на 9,1 мм або на 14 %, ГТК = 1,02. Середньодобова температура липня та серпня була більше багаторічної на 1,4 та 0,8 °С відповідно. При цьому кількість опадів у липні перевищила середньобагаторічну на 34,3 мм або на 48 %, а у серпні вона була значно меншою від середньобагаторічної на 41,1 мм або 88 %, ГТК = 1,51.

Загалом, метеорологічні умови вегетаційних періодів 2015–2020 років, дали змогу диференціювати зразки озимої м'якої пшениці за стійкістю до біотичних факторів та урожайністю і як результат виділити нові джерела стійкості до листових хвороб та урожайності. Для формування високої урожайності найбільш сприятливим був 2017 рік, в умовах 2016 року її рівень був нижчим за наступні роки. Для виділення джерел стійкості до борошнистої роси сприятливим був кожен рік, септоріозу листя — 2016, 2017 та 2020 роки, бурої листової іржі — 2016, 2018, 2019 роки.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Для прискорення підбору вихідного матеріалу щодо його включення в селекційні програми для створення нових, стійких та високоадаптивних генотипів проведена оцінка колекційних зразків НЦГРРУ озимої м'якої пшениці за стійкістю до борошнистої роси, септоріозу листя, бурої листкової іржі та врожайністю. Епіфітотії, як лімітуючий фактор впливу на формування врожайності, створюють високий фон для добору толерантних генотипів та відповідно виділення джерел та еталонів стійкості до біотичних чинників. Для досягнення поставленої мети обов'язково враховувався розмах мінливості за стійкістю до кожної із досліджуваних хвороб та їх поєднань.

За період оцінки 2015–2020 років фенотипове різноманіття колекційних зразків за стійкістю до борошнистої роси щорічно було у межах від 1 балу до 9 балів. Високою індивідуальною стійкістю до борошнистої роси на рівні еталону стійкості Зореслава (UKR) (від 7 балів до 9 балів) відзначилися зразки: Краса ланів, Патріотка, Метелиця харківська Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (IP); Лаваль — товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми "Сади України" (СУ); Придніпровська, Красносілка, Гетьманська, Дарунок Поділля — Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФГ); Горлиця миронівська — Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН (МІП); Ювівата 60 — Носівської селекційно-дослідної станції Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН (НСДС); Родзинка одеська — Селекційно-генетичного інституту-Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ) (UKR); Новосибирская 3 — Федеральний державний бюджетний науковий заклад (ФДБНЗ) "Федерального дослідного центру Інституту цитології та генетики Сибірського відділення Російської академії наук" (ІЦГ СВ); Глафіра — ФДБНЗ "Рязанського НДІСГ" (РНДІСГ); Ваня, Антонина — ФДБНЗ Національного центру зерна ім. П. П. Лук'яненка (раніше — Краснодарського науково-дослідного інституту сільського господарства ім. П. П. Лук'яненка (КНДІ); Феонія — Державного наукового закладу "Ставропольського науково-дослідного інституту сільського господарства" (СНДІСГ); Стась, Секлетія — ФДБНЗ "Північно-Кавказького федерального наукового аграрного центру" (ПКФНАЦ); Анастасія — ФДБНЗ "НДІСГ Південного Сходу" (НДІСГ ПС); Вестница — ФДБНЗ "Федерального Ростовського аграрного наукового центру" (ФРАНЦ) (RUS); Figura (POL); Гнейс, Драгон (KGZ); MV Nador, MV Nemere, MV Lepeny, MV Pengo — Науково-дослідного інституту сільського господарства Угорської АН (НДІСГУ); F06659G1-1, F06659G10-1, F 10226G6-01 — Національного інституту сільськогосподарських досліджень та розвитку Фундуля (НІСДРФ) (ROU); Kovas DS — Литовського інституту сільського господарства (ЛІСГ) (LTU); Matrix (DEU); Pannonikus — компанії "Заатбау Лінц Еген" (ЗЛЕ), Angelus компанії "Заатцухт Донау Гес.м.б.Х. & КоКГ" (ЗДГКК); Albertus (AUT); Manella (NLD); Dagmar — компаній "Лімагрейн Юроп та Нікерсон Інтернешнл Рісорч СНС (ЛЮ, НІР); Soissons, XE 9710 (FRA); Farrel — канадського холдингу Сертіс та американського хімічного концерну Уніон Карбіде (КХСАУК). Результати оцінки зразків озимої м'якої пшениці за індивідуальною стійкістю до борошнистої роси та інших листових хвороб в умовах їх лімітуючого впливу наведено в таблиці 1.

Таким чином, за індивідуальною стійкістю до борошнистої роси виділено 40 зразків, зокрема 11 з України, дев'ять — Росії, чотири — Угорщини, по три — Румунії, Франції та Австрії, два з Киргизстану та по одному з Польщі, Литви, Нідерландів, Німеччини та Канади. Серед зразків вітчизняного походження переважали зразки селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, російського — ФДБНЗ Національного центру зерна ім. П. П. Лук'яненка та Північно-Кавказького федерального наукового аграрного центру, угорського — Науково-дослідного інституту сільського господарства УАН, румунського — Національного інституту сільськогосподарських досліджень та розвитку Фундуля, австрійського — компанії "Заатбау Лінц Еген".

Таблиця 1. Найбільш цінні зразки озимої м'якої пшениці з індивідуальною стійкістю до листових хвороб, 2016–2020 рр.

Назва зразка	Країна походження	Оригінатор	Стійкість до листових хвороб у роки епіфітотій, бал		
			борош-нистої рорси	септоріоз у листя	бурої листової іржі
1	2	3	4	5	6
Подільянка, стандарт	UKR	ІФГ, МІП	7,5	5,0	7,0
Бунчук, стандарт	UKR	СГІ	5,5	4,0	4,5
Краса ланів	UKR	ІР	7,5	6,0	5,5
Патріотка	UKR	ІР	8,0	4,5	4,5
Метелиця харківська	UKR	ІР	8,5	5,5	6,5
Коровайна	UKR	ІР	6,5	7,5	6,0
Гайок	UKR	ІР	6,5	5,0	7,5
Лаваль	UKR	СУ	8,0	5,5	6,5
Монтрей 2	UKR	СУ	6,0	7,0	5,0
Придніпровська	UKR	ІФГ	9,0	5,0	5,0
Красносілка	UKR	ІФГ	9,0	5,0	6,0
Гетьманська	UKR	ІФГ	8,5	5,0	5,0
Джамала	UKR	ІФГ	6,5	8,0	5,0
Подільська нива	UKR	ІФГ	6,5	8,0	5,5
Гомін	UKR	ІФГ	6,5	7,0	5,5
Аргумент	UKR	ІФГ	6,5	9,0	6,0
Райгородка	UKR	ІФГ	6,0	6,0	7,5
Золото України	UKR	ІФГ	6,0	4,5	9,0
Доброслава	UKR	ІФГ	6,5	3,5	8,0
Горлиця миронівська	UKR	МІП	8,5	4,5	5,5
МІП Ніка	UKR	МІП	6,5	7,0	6,0
МІП Асоль	UKR	МІП	6,5	5,0	9,0
Естафета миронівська	UKR	МІП	6,5	5,5	7,5
Симфонія	UKR	ІЗ	6,5	5,5	9,0
Полісянка	UKR	ІЗ	5,0	5,0	7,5
Ювівата 60	UKR	НСДС	8,5	4,5	6,0
Грація білоцерківська	UKR	БДСС	6,5	3,0	7,5
Житниця одеська	UKR	СГІ	6,0	4,0	7,0
Родзинка одеська	UKR	СГІ	8,5	4,5	5,5
Кнопа	UKR	ОІАВ	5,0	4,0	7,5
Оксамит	UKR	ІЗЗ	6,5	4,5	8,0
Новосибирская 3	RUS	ЩГ СВ	8,0	5,0	6,0
Глафіра	RUS	РНДСГ	7,5	2,5	6,5
Ваня	RUS	КНДІ	8,5	5,5	5,0
Юка	RUS	КНДІ	6,5	3,5	7,0
Маркиз	RUS	КНДІ	6,0	6,5	9,0
Сила	RUS	КНДІ	6,5	8,5	5,0
Табір	RUS	КНДІ	5,0	7,5	6,0
Антонина	RUS	КНДІ	7,0	5,0	4,0
Феонія	RUS	СНДСГ	8,5	3,5	5,0

1	2	3	4	5	6
Викторія 11	RUS	СНДІСГ	5,5	4,5	8,5
Стать	RUS	ПКФНАЦ	8,5	6,0	4,0
Секлетія	RUS	ПКФНАЦ	7,0	4,0	4,5
Золушка	RUS	ДЗ НДІСГ	6,0	7,0	4,5
Миссія	RUS	ДЗ НДІСГ	6,5	4,5	7,5
Анастасія	RUS	НДІСГ ПС	7,0	5,5	6,5
Аэліта	RUS	ЄДСЗЗ	6,5	7,0	6,0
Донэра	RUS	ДНДІСГ	6,5	4,5	7,5
Вестница	RUS	ФРАНЦ	8,5	5,0	5,0
Амелія	BLR	НПЦЗБ	6,0	4,5	9,0
Мроя	BLR	НПЦЗБ	6,0	7,5	6,5
MV Melodia	HUN	НДІСГУ	6,5	5,5	8,0
MV Nador	HUN	НДІСГУ	8,0	3,0	6,5
MV Nemere	HUN	НДІСГУ	9,0	4,5	5,0
Пона	SVK		6,0	7,0	5,5
КМ 186/2	SVK		6,5	2,5	7,5
Baletka	CZE	РЖС	4,5	4,5	9,0
F06659G1-1	ROU	НІСДРФ	9,0	6,0	5,5
F06659G10-1	ROU	НІСДРФ	8,0	4,0	5,0
F 10226G6-01	ROU	НІСДРФ	7,5	4,5	4,5
NS 40S	SRB	ППОК	5,5	4,0	8,0
Lorena	HRV	БЦІ	6,5	4,5	7,5
Granus	DEU	ШГ	6,5	9,0	6,0
Mattus	DEU	ШГ	6,5	4,5	8,5
Arktis	DEU	ДЗ АГ	6,0	9,0	3,5
Fagus	DEU		6,5	5,0	8,0
Pannonikus	AUT	ЗЛЕ	9,0	6,0	5,5
Albertus	AUT		8,5	4,5	6,5
Balitus	AUT	ЗЛЕ	6,5	5,5	8,0
Dagmar	FRA	ЛЮ, НІР	8,5	5,5	5,0
Soissons	FRA		8,5	5,0	4,5
XE 9710	FRA		7,0	6,0	5,0
Igl	FRA		6,5	8,5	6,0
Belepi	GBR		6,5	6,5	9,0
PI619383	USA		3,5	7,0	4,0
NE 12443	USA		4,0	7,5	4,5
НІР _{0,05}			0,3	0,4	0,3

У період найбільшого фону (2016, 2017, 2020 рр.) за індивідуальною стійкістю до септоріозу листя на рівні еталону стійкості Зорянка (UKR) (від 7 б. до 9 б.) відзначилися наступні зразки: Коровайна (IP); Монтрей 2 (СУ); Джамала, Аргумент, Подільська нива, Гомін (ІФГ); МІП Ніка (МІП) (UKR); Сила, Табор (КНДІ); Золушка — ФДБНЗ Донського зонального НДІСГ (ДЗНДІСГ); Аэліта — Єршовської дослідної станції зрошуваного землеробства НДІСГ ПС (ЄДСЗЗ); Касар (RUS); Мроя — РУП “Науково-практичного центру по землеробству Білорусі НАН” (НПЦЗБ) (BLR); Торрег (KGZ); Пона (SVK); Granus — компанії “Штрубе Гмбх” (ШГ); Arktis — компанії Німецьке покращення насіння (Deutsche Saatveredelung AG) (ДЗФ) (DEU); Igl (FRA); PI619383, NE 12443 (USA) (табл. 1). Спектр фенотипової мінливості за стійкістю до септоріозу листя був у межах від 1 балу до 9 балів.

Отже, індивідуальною стійкістю до септоріозу листя відзначилися 20 зразків, зокрема сім з України, п'ять — Росії, по два з Німеччини та Сполучених Штатів Америки та по одному з Білорусі, Киргизстану, Словаччини та Франції. Серед зразків українського походження переважали зразки селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та російського ФДБНЗ Національного центру зерна ім. П. П. Лук'яненка.

Для виділення джерел стійкості до бурої листкової іржі сприятливими були 2016, 2018, 2019 роки, фенотипове різноманіття спектру мінливості колекційних зразків за стійкістю до неї було в межах від 3 балів до 9 балів. Високою індивідуальною стійкістю до бурої листкової іржі на рівні еталону стійкості Зореслава (UKR) (від 7 балів до 9 балів) відзначилися наступні зразки, до яких належать Гайок (IP); Райгородка, Золото України, Доброслава (ІФГ); МП Асоль, Естафета миронівська (МП); Симфонія, Полісянка Національного наукового центру "Інституту землеробства НААН" (ІЗ); Грація білоцерківська Білоцерківської дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (БДСС); Житниця одеська (СГІ); Кнопа — Одеського інституту агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук (ОІАВ); Оксамит — Інституту зрошувального землеробства НААН (ІЗЗ) (UKR); Юка, Маркиз (КНДІ); Вікторія 11 (СНДІСГ); Миссія (ДЗНДІСГ); Донэра Донського НДІСГ (ДНДІСГ); Фея (RUS); Амелія (НПЦЗБ) (BLR); MV Melodia (НДІСГУ) (HUN); KM 186/2 (SVK); Valetka компанії "РАЖТ Семенс" Чехія с.р.о. (РЖС) (CZE); NS 40S Інституту польових та овочевих культур "Нові Сад" (ШОК) (SRB); Lorena (HRV); Mattus (ШГМБХ); Fagus (DEU); Balitus (ЗЛЕ) (AUT); Belepi (GBR); (табл. 1).

Таким чином, за індивідуальною стійкістю до бурої листкової іржі виділено 28 зразків, зокрема 12 з України, шість — Росії, два з Німеччини та по одному з Білорусі, Угорщині, Чехії, Словаччини, Австрії, Сербії, Хорватії та Великої Британії. Серед зразків вітчизняного походження переважали зразки селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН та Інституту землеробства НААН, російського ФДБНЗ Національного центру зерна ім. П. П. Лук'яненка.

За результатом проведеного вивчення сучасних зразків озимої м'якої пшениці за стійкістю до листових хвороб в умовах їхнього лімітуючого впливу, виділено 88 джерел з високою (на рівні від 7 до 9 балів) індивідуальною стійкістю до листових хвороб, зокрема 40 до борошністої роси, 20 — септоріозу листя, 28 — бурої листкової іржі. За груповою стійкістю до борошністої роси та септоріозу листя виділено 22 зразки Мазурок, XZ 59-18, XZ 51-18, VS 303-33 (IP); Ювілейна Патона (ІФГ); Престижна (ІЗ); Губернатор товариства з обмеженою відповідальністю "Насіння Луганщини" (ТНЛ) (UKR); Анка, Ольхон, Дмитрій (КНДІ) (RUS); Афина (KGZ); LIA 5899-16 (LTU); MV Pantalika, MV 35-13 (НДІСГУ) (HUN); Patras, Etana (ДЗ АГ); KWS Ronin, KWS Jersey компанії КВС Лохов Гмбх (КВС ЛГ); Mattus (ШГ) (DEU); Tacitus, Dominikus (ЗЛЕ) (AUT); Seilor (FRA) компанії Секобра Речерчес (СР);

За груповою стійкістю до борошністої роси та бурої листкової іржі виділено вісім зразків, до яких належать Стрітенська, Орійка, Полянка (ІФГ); Корисна Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ) (UKR); Ершовская 11 Єршовської дослідної станції зрошувального землеробства НДІСГ Південного Сходу (ЕДСЗ) (RUS); MV Karej (НДІСГУ) (HUN); Viglanka (SVK); Gordian компанії Сингенти Сідз Гмбх (СГЗГ); Azano (DEU).

За груповою стійкістю до септоріозу листя та бурої листкової іржі виділено п'ять зразків: Гармоніка (IP); Миролюбна (ІЗ); Кантата одеська, Оранта одеська (СГІ) (UKR); Фируза 40 (ПКФНАЦ) (RUS).

З найбільшою селекційною цінністю за груповою стійкістю до борошністої роси, септоріозу листя та бурої листкової іржі виділили 12 зразків, серед яких переважали зразки вітчизняного походження Коляда, Даринка київська, Перлина Поділля, Новосмуглянка, Аміна (ІФГ); МП Дніпрянка, Вежа миронівська (МП) (UKR). Також груповою стійкістю відзначилися зразки й інших країн: Элегия, Августина (НПЦЗБ) (BLR); Bodysek (РЖС)

(CZE); Desamo (CC3Г) (DEU); Renan — Інституту Національних агрономічних досліджень (Instiut National de la Recherche Agrinomique) (ИНРА) (FRA). Результати виділення кращих зразків озимої м'якої пшениці з груповою стійкістю до хвороб та врожайністю наведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Комплексноцінні зразки озимої м'якої пшениці з груповою стійкістю до листових хвороб, середнє за 2016–2018 рр.

Назва зразка	Країна походження	Оригі-натор	Стійкість до листових хвороб у роки епіфітотій, бал			Урожайність, т/га
			борош-нистої рорси	септоріо-зу листя	бурої листової іржі	
1	2		3	4	5	6
Середньорослі (напівінтенсивні та універсальні)						
Подольнка, ст.	UKR	ІФГ, МП	8,0	4,5	7,5	6,37
Альбатрос од., ст.	UKR	СПІ	4,3	3,5	5,5	5,52
Краса ланів	UKR	ІР	7,5	6,0	5,5	6,85
Даринка київська	UKR	ІФГ	8,5	7,0	9,0	9,86
Аміна	UKR	ІФГ	8,0	8,0	8,5	7,55
Полянка	UKR	ІФГ	8,5	5,0	7,0	6,92
Вежа миронівська	UKR	МП	7,0	7,5	8,0	7,33
МП Дніпрянка	UKR	МП	7,0	7,0	7,5	6,72
Кесарія Поліська	UKR	ІЗ	6,5	7,0	7,0	6,97
Губернатор	UKR	ТНЛ	8,2	7,0	6,5	9,65
Ершовская 11	RUS	ЄДСЗЗ	7,0	6,0	7,0	6,25
Элегия	BLR	НПЦЗБ	7,5	7,0	7,0	6,58
Августина	BLR	НПЦЗБ	9,0	7,5	8,0	7,30
MV Lereny	HUN	НДСГУ	8,5	5,0	6,0	6,25
Desamo	DEU	ССЗГ	8,5	7,0	7,0	6,78
Angelus	AUT	ЗДГКК	7,0	5,5	6,5	6,43
НІР _{0,05}			0,6	0,7	0,5	0,63
Напівкарлики (інтенсивні)						
Бунчук, ст.	UKR	СПІ	6,0	3,5	5,5	5,14
Коляда	UKR	ІФГ	8,0	7,0	7,5	6,93
Перлина Поділля	UKR	ІФГ	7,0	7,0	7,0	6,77
Новосмуглянка	UKR	ІФГ	9,0	7,0	7,0	7,82
Зореслава	UKR	ІФГ	7,0	3,0	6,5	5,75
Фируза 40	RUS	ПКФНАЦ	6,0	7,0	7,0	6,60
Kovas DS	LTU	ЛІСГ	7,5	5,5	6,0	5,55
Bodysek	CZE	РЖС	7,5	7,5	7,5	6,93
Etana	DEU	ДЗ АГ	7,5	7,0	5,0	6,60
Azano	DEU		8,5	5,5	7,0	5,96
Gordian	DEU	ССЗГ	7,5	5,5	9,0	6,78
F06659G1-1	ROU	НІСДРФ	9,0	6,0	5,5	6,82
Renan	FRA	ИНРА	7,0	7,0	7,0	6,70
НІР _{0,05}			0,7	0,9	0,7	0,49
Кореляція з урожайністю, г			0,47	0,60	0,49	—

За результатом проведеного аналізу визначено, що стійкість досліджуваних генотипів в умовах епіфітотій листових хвороб корелювала з урожайністю від помірного до істотного позитивних рівнів ($r = 0,47 - 0,60$). Таким чином встановлено, що враження досліджуваних генотипів озимої м'якої пшениці септоріозом листя в умовах епіфітотій, значніше впливає на зниження її урожайності ($r = 0,60$) у порівнянні з бурюю листовою іржею ($r = 0,49$) та особливо борошністою росюю ($r = 0,47$). Ураження рослин септоріозом листя та бурюю листовою іржею у сортів Figura (POL), Matrix (DEU) та MV Pengo (HUN) призводить до більшого зниження урожайності.

На основі багаторічного вивчення виділено генотипи з високою врожайністю (116 – 155% до стандарту) у групі середньорослих зразків Даринка київська, Аміна, Вежа миронівська (UKR) та напівкарликів Новосмуглянка, Коляда, Перлина Поділля, Дарунок Поділля (UKR); Фируза 40 (RUS); Bodysek (CZE); F06659G1-1 (ROU); Etana, Azano, Gordian (DEU); Renan (FRA); стандарти Подолянка — 6,37 т/га; Альбатрос одеський — 5,52 т/га; Бунчук (UKR) — 5,14 т/га.

ВИСНОВКИ

Серед сучасних сортів озимої м'якої пшениці в умовах епіфітотій виділено 88 джерел з високою (на рівні від 7 до 9 балів) індивідуальною стійкістю до листових хвороб, зокрема 40 до борошністої роси, 20 — септоріозу листя, 28 — бурююю листовою іржі. З них за стійкістю до борошністої роси виділено 11 зразків з України, дев'ять — Росії, чотири з Угорщини по три з Румунії, Франції та Австрії, два з Киргизстану та по одному з Польщі, Литви, Нідерландів, Німеччини та Канади; за стійкістю до септоріозу листя — 20 зразків, зокрема сім з України, п'ять — Росії, по два з Німеччини та Сполучених Штатів Америки та по одному з Білорусі, Киргизстану, Словаччини та Франції. За стійкістю до бурююю листовою іржі виділено 28 зразків, зокрема 12 з України, шість — Росії, два з Німеччини та по одному з Білорусі, Угорщини, Чехії, Словаччини, Сербії, Хорватії, Великої Британії та Австрії.

З найбільшою селекційною цінністю за груповою стійкістю до борошністої роси, септоріозу листя та бурююю листовою іржі виділено 12 зразків, серед яких переважали зразки вітчизняного походження селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН. Серед іноземних установ відзначилися сорти з РУП “Науково-практичного центру по землеробству Білорусі НАН”. Серед джерел групової стійкості до борошністої роси, септоріозу листя та бурююю листовою іржі у групі середньорослих зразків виділено три вітчизняні генотипи з високою врожайністю (116 – 155% до стандарту): Даринка київська, Аміна, Вежа миронівська (UKR). Серед напівкарликів кращими сортами за урожайністю були Новосмуглянка та Коляда (UKR) (152 % до ст.). Вони є більш адаптованими до умов вирощування в північно-східній частині лівобережного лісостепу України.

Визначено, що з найбільшою істотністю ($P < 0,01$) стійкість досліджуваних генотипів озимої м'якої пшениці в умовах епіфітотій листових хвороб корелювала з урожайністю від помірного до істотного позитивних рівнів ($r = 0,47 - 0,60$), при цьому їх ураження септоріозом листя, значніше впливає на зниження врожайності у порівнянні з бурююю листовою іржею та особливо борошністою росюю.

Виділені джерела стійкості озимої м'якої пшениці до борошністої роси, септоріозу листя, бурююю листовою іржі та високої урожайності є цінним вихідним матеріалом для селекції високостійких до біотичних чинників нових сортів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волкодав В. В., Кисіль М. І., Захарчук О. В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин. Економіка АПК. 2006. № 1. С. 67–69.

2. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні. Перша міжнародна наук.-практ. конференція. Тези доповідей (11 – 12 липня 2012 р.): Київ, 2012. С. 48–49.
3. Коптик И. К. Сортовой состав озимой пшеницы и этапы сортосмены в Республике Беларусь «Наше сельское хозяйство». 2010. № 2. URL: [https:// www.agriculture.by](https://www.agriculture.by). (дата звернення 12.11.2020)
4. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. Клуб 100 центнерів. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, компанія Сингента, Швейцарія. Київ: Логос, 2012. 132 с.
5. Литвиненко М. А., Колипанов О. С. Вибір сорту озимої пшениці — запорука високих врожаїв. *Хранение и переработка зерна*. 2002. №5. С. 22–25.
6. Ярош А. В., Рябчун В. К., Четверик О. О., Чернобай Ю. О. Стабільність та пластичність маси зерна з колосу, маси 1000 зерен та врожайності середньорослих та напівкарликових генотипів пшениці м'якої озимої. *Генетичні ресурси рослин*. 2020. № 25. С. 81–93.
7. Кириченко В. В., Красиловець Ю. Г., Зуза В. С., Петренкова В. П. Оптимізація інтегрованого захисту польових культур. *Довідник*. Харків, 2006. С. 3–6.
8. Будевич Г. В. Достижения и проблемы селекции растений на устойчивость к болезням. *Защита растений на рубеже XXI века: материалы научно-практической конференции*. Минск, 2001. С. 172–174.
9. Шелепов В. В., Кириленко В. В., Лісовий М. П., Парфенюк А. І., Довгаль З. М., Соколовська М. П. Вивчення расового складу основних збудників озимої пшениці та використання його в селекції на імунітет. *Науково-технічний бюлетень МПП ім. В. М. Ремесла*. 2004. Вип. 3. Київ: Аграрна наука, С. 9–14.
10. Дударева Г. Ф., Романенко О. Л. Стійкість нових сортів. *Захист посівів озимої пшениці від хвороб та шкідників за допомогою основних агроприйомів*. *Карантин і захист рослин*, 2006. № 4. С. 9–10.
11. Захарук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн. *Зерно і хліб*. 2006. № 1. С. 8–9.
12. Черняєва І. М., Петренкова В. П., Лучна І. С. Створення вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої на стійкість до хвороб. *Селекція і насінництво*. 2011. № 100. С. 59–65. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2011.66294>
13. Бабаянц Л. Т., Бабаянц О. В. Новые интрогрессированные гены устойчивости к фитопатогенам и их использование в селекции пшеницы на иммунитет. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2008. Вип. 11. С. 1–19.
14. Кривченко В. И. Идентифицированные гены устойчивости растений к болезням и возможность их практического использования. *Генетика*. 1994. Т. 30, № 10. С. 1334–1342.
15. Петренкова В. П. Проблема взаимодействия паразит-хозяин-среда в адаптивной селекции растений. *Адаптивная селекция растений теория и практика: тезисы международной конференции (11 – 14 ноября 2002 г.)* Институт растениеводства имени В. Я. Юрьева. Х., 2002. С. 102–104.
16. Василюк П. М. Оцінка стабільності і пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти*. 2014. № 1. С. 15–18. URL: <https://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr>(дата звернення 18.11.2020)
17. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
18. *Изучение мировой коллекции пшеницы. Методические указания*. Ленинград: ВИР, 1977. 27 с.

19. Мережко А. Ф., Удачин Р. А., Зуєв В. Є. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. Методические указания. Санкт-Петербург: ВИР, 1999. 81с.
20. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1989. 42 с.
21. Chaddock R.E. Exercises in statistical methods. Houghton. 1952. 166 p.

REFERENCES

1. Volkodav VV, Kysil MI, Zakharchuk OV. 2006. Economic efficiency of the activities of the Civil Service for Protection of Rights to Plant Varieties. *Ekonomika APK*. 1: 67-69.
2. Vasyliuk PM. 2012. Trends in the adaptive breeding of winter wheat. In: Status and prospects of formation of varietal plant resources in Ukraine. Abstracts of 1st International Scientific-Practical Conference; 2012 July 11-12; Kyiv, Ukraine. Kyiv; p. 48-49.
3. Koptik YK, Budevich GV, Misko AV. 1994. Problems and ways of winter wheat breeding for complex disease resistance. In: Strategies and new methods in breeding and seed production of agricultural crops. Scientific conference report abstracts; 1994 Jan 25-27; Zhodino, Belarus. Minsk: Institute of Agriculture and Breeding of the National Academy of Sciences of Belarus; p. 18-20.
4. Morhun VV, Sanin YeV, Shvartau VV. 2012. Winter wheat varieties and optimal systems for growing. 100-Quintal Club. Institute of Plant Physiology and Genetics of NAS of Ukraine, Syngenta, Switzerland. Kyiv: Logos. 132 p.
5. Litvinenko MA., Kolypanov OS. 2002. Choice of a winter wheat variety – the key to high yields. *Khreneniye i Pererabotka Zerna*. 5: 22-25.
6. Yarosh AV, Riabchun VK, Chetveryk OO, Chernobai YuO. 2019. Stability and plasticity of the grain weight per spike, 1000-grain weight and yield of mid-tall and semi-dwarf genotypes of winter bread wheat. *Genetični Resursi Roslin*. 25: 81-93. doi: 10.36814/pgr.2019.25.06
7. Kyrychenko VV, Krasyllovets YuH, Zuza VS, Petrenkova VP. 2006. Optimization of integrated protection of field crops. Directory. Kharkiv. p. 3-6.
8. Budevich GV. 2001. Achievements and problems of plant breeding for resistance to diseases. Plant protection at the turn of the 21st century: Abstracts of Scientific and Practical Conference. Minsk, Belarus. Minsk; p. 172-174.
9. Shelepov VV, Kyrylenko VV, Lisovyi MP, Parfeniuk AI, Dovgal ZM, Sokolovska MP. 2004. Investigation of the race composition of major pathogens of winter wheat and its use in breeding for immunity. *Naukovo-Tekhnichniy Biuletyn MIP im. V.M. Remesla*. 3: 9-14.
10. Dudareva HF, Romanenko OL. 2006. Resistance of new varieties. Protection of winter wheat fields against diseases and pests via basic farming techniques. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*. 4: 9-10.
11. Zakharuk O. 2006. Domestic farmers do not harvest more than 7 million tons annually because of the cultivation of old landraces. *Zerno i Khlib*. 1: 8-9.
12. Cherniaieva IM, Petrenkova VP, Luchna IS. 2011. Creation of starting material for winter bread wheat breeding for resistance to diseases. *Selektsiia i Nasinnystvo*. 100: 59-65. doi: 10.30835/2413-7510.2011.66294
13. Babayants LT, Babayants OV. 2008. New introgressed genes of resistance to phytopathogens and their use in wheat breeding for immunity. *Zbirnyk Naukovykh Prats SHI-NTsNS*. 11: 1-19.
14. Krivchenko VI. 1994. Identified genes of plant resistance to diseases and a possibility of their practical use. *Soviet Genetics*. 30(10): 1334-1342.
15. Petrenkova VP. 2002. Problem of parasite-host-environment interaction in adaptive plant breeding. *Adaptive Plant Breeding: Theory and Practice: Abstracts of the International*

- Conference; 2002 Nov 11-14; Kharkiv, Ukraine. Kharkiv: Plant Production Institute named after VYa Yuriev; p. 102-104.
16. Vasyliuk PM. 2014. Assessment of stability and plasticity of performance and quality indicators in new varieties of winter bread wheat in the forest-steppe of Ukraine. *Sortovivčennâ ta ohorona prav na sorti roslin*. [Internet]. [cited 2020 Nov 18]; 1: 15-18. Available from: <https://nbuv.gov.ua/UJRN/stopnsr>
 17. Dospekhov BA. 1985. Methods of field experimentation (with basics of statistical processing of research data). Moscow: Agropromizdat. 351 p.
 18. Studies of the world collection of wheat. 1977. Methodical instructions. Leningrad: VIR. 27 p.
 19. Merezko AF, Udachin RA, Zuyev VYe. 1999. Enrichment, preservation in live condition and studies of the world collection of wheat, aegilops and triticale. Methodical instructions. St. Petersburg: VIR. 81 p.
 20. CMEA's extended harmonized classifier of the genus *Triticum* L. Leningrad. 1989. 42 p.
 21. Chaddock RE. 1952. Exercises in statistical methods. Houghton. 166 p.

Ярош А.В.¹, Рябчун В.К.¹, Четверик О.О.²

¹Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН
 Национальный центр генетических ресурсов растений Украины
 Московский просп., 142, Харьков, 61060, Украина,
 E-mail: ncrgru@gmail.com

²Полтавская государственная аграрная академия,
 ул., Сквороды, 1/3, Полтава, 36003, Украина,
 E-mail: oksana.chetverryk@pdpa.edu.ua

УРОЖАЙНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛИМИТИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Цель. Определить новые источники устойчивости озимой мягкой пшеницы к мучнистой росе, септориозу листьев, бурой листовой ржавчине и высокой урожайности в условиях северо-восточной части левобережной лесостепи Украины.

Результаты и обсуждение. В результате изучения среди современных сортов озимой мягкой пшеницы в условиях эпифитотий определены 88 источников с высокой (на уровне от 7 до 9 баллов) индивидуальной устойчивостью к листовым болезням, в т. ч. 40 к мучнистой росе, 20 — септориозу листьев, 28 — бурой листовой ржавчине. С наибольшей селекционной ценностью за групповой устойчивостью к мучнистой росе, септориозу листьев и бурой листовой ржавчины выделено 12 образцов, среди которых преобладали образцы отечественного происхождения селекции Института физиологии растений и генетики НАН Украины и Мироновского института пшеницы им. В. М. Ремесла НААН. Среди иностранных учреждений отличились сорта с РУП "Научно-практического центра по земледелию Беларуси НАН". Среди источников групповой устойчивости к мучнистой росе, септориозу листьев и бурой листовой ржавчине в группе среднерослых образцов выделено три отечественных генотипа с высокой урожайностью (116 – 155 % к стандарту) — Даринка киевская, Амина, Вежа мироновская (UKR). Среди полукарликовых лучшими сортами по урожайности были Новосмуглянка и Коляда (UKR) (152 % к стандарту).

Выводы. Определено, что с наибольшей достоверностью ($P < 0,01$) устойчивость исследуемых образцов озимой мягкой пшеницы в условиях эпифитотий листовых болезней коррелировала с урожайностью на умеренном и существенном положительных уровнях ($r = 0,47 - 0,60$). При этом их поражение септориозом листьев, значительно влияет на снижение урожайности по сравнению с бурой листовой ржавчиной и особенно мучнистой

росой. Выделенные источники устойчивости озимой мягкой пшеницы к мучнистой росе, септориозу листьев, бурой листовой ржавчине и высокой урожайности являются ценным исходным материалом для селекции новых высокоустойчивых к биотическим факторам сортов.

Ключевые слова: образцы, озимая мягкая пшеница, мучнистая роса, септориоз листьев, бурая листовая ржавчина, урожайность, источник, эталон.

Yarosh A. V.¹, Riabchun V. K.¹, Chetveryk O. O.²

¹ Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev NAAS
National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine
142 Moskovskiyi Ave., Kharkiv, 61060, Ukraine,

E-mail: ncpgru@gmail.com

² Poltava State Agrarian Academy,
1/3 Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine,
E-mail: oksana.chetverryk@pdpa.edu.ua

YIELD AND RESISTANCE TO LEAF DISEASES OF MODERN WINTER BREAD WHEAT VARIETIES UNDER THE LIMITING INFLUENCE OF BIOTIC FACTORS

Aim. To identify new sources of resistance of winter bread wheat to powdery mildew, Septoria leaf blotch, brown leaf rust and of high yield capacity under the conditions of the northeastern part of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Results and Discussion. The study of modern varieties of winter bread wheat on epiphytotes identified 88 sources with high (7-9 points) individual resistance to leaf diseases were identified, including 40 sources of resistance to powdery mildew, 20 sources of resistance to Septoria leaf blotch, and 28 sources of resistance to brown leaf rust. We selected 12 accessions of the highest breeding value due to their group resistance to powdery mildew, Septoria leaf blotch and brown leaf rust, among which domestic accessions bred by the Institute of Plant Physiology and Genetics of NAS of Ukraine and the VM Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS were predominant. As to foreign institutions, varieties bred at the RUE "Scientific and Practical Center for Agriculture of Belarus of NAS" stood out. Among the mid-tall sources of group resistance to powdery mildew, Septoria leaf blotch and brown leaf rust, three domestic genotypes with high yields (116-155% related to the check variety) were distinguished: Darynka Kyivska, Amina, Vezha Myronivska (UKR). Among the semi-dwarfs, Novosmuhlianka and Koliada (UKR) were the best varieties in terms of yield (152% related to the check variety).

Conclusions. It was determined that there were moderate or strong positive correlations between the resistance of the winter bread wheat accessions under investigation to leaf diseases on epiphytotes and yield capacity ($r = 0.47-0.60$) with the greatest significance ($P < 0.01$). At the same time, Septoria-induced reduction in the yields was more conspicuous than that caused by brown leaf rust and especially by powdery mildew. The identified winter bread wheat sources of resistance to powdery mildew, Septoria leaf blotch, and brown leaf rust as well as of high yield capacity are valuable starting material for breeding new highly resistant to biotic factors varieties.

Keywords: accessions, winter bread wheat, powdery mildew, Septoria leaf blotch, brown leaf rust, yield, source, reference variety.