

УДК: 631.111.063.527:524.86

НАРГАН Т. П.

Селекційно-генетичний інститут –

Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН

вул. Овідіопольська дорога, 3, Одеса, 65036, Україна

E-mail: labinsort@ukr.net

ВИЯВЛЕННЯ ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ДО ЛИСТОСТЕБЛОВИХ ХВОРОБ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ

За матеріалами багаторічних досліджень наведені дані польової стійкості колекційних зразків різного еколого-географічного походження та ліній пшениці м'якої озимої до найбільш розповсюджених листостеблових хвороб на Півдні України. Наведено дані щодо расового складу та ступеню вірулентності збудників бурої іржі *Puccinia triticina* Erikss. and Henn., борошнистої роси *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* March. та жовтої іржі *Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn. Відмічено, що оцінка стійкості до жовтої іржі на природному інфекційному фоні пов'язана з труднощами через пізній прояв хвороби, коли листові пластинки уже ушкоджені іншими збудниками, а також нерівномірний характер розповсюдження інфекції збудника жовтої іржі. Разом із загальною оцінкою стійкості приводиться тип реакції рослин на інфекцію патогена до розповсюджених хвороб Степової зони України. Виділені джерела стійкості до окремих хвороб: бурої іржі – Izvor, 1783/74 grua, Faur, MV Wolreese, MV Zelma, GK 31-081, Mатуї, Ніконія, Чародійка білоцерківська, Крижинка, Ер.190/09, Ер.192/09, Грація, Первица, Верта, Булгун, Галатея, BG/gt/it/8119-71, BG/gt/kk-1518 kk, BG/gt/nt-a 92/31-17, PP 347, Диметра, Анна, Болярка, Snowmass, KS 93 v 206/2 t81, Billing 9n566/ok/94p, Syu – g014; борошнистої роси – Зимниця, Патриарх, Первица, Зерноградка 9, Батько, Л879 я23, Нота, Ер.1177/08, Ер.1443/10, Ніконія, L60-05k, Агра, 824/10, Samurai, Akteur, Mulan, Kristi – kk ikg, Bul 43931, Btz 7, 98-80, Expres, F02065q521, Delabrad; жовтої іржі – Булгун. А також зразки Iveta, Л879 я23, Нота, Ніконія, Болярка, Mulan, Pehlivan та Zheng mai 004 як комплексно стійкі до рас патогенів бурої, жовтої іржі та борошнистої роси на Півдні України. Показано збільшення залучення генотипів різного екологічно-географічного походження до селекційної програми по створенню матеріалу, стійкого до грибкових хвороб пшениці м'якої озимої, яке за останні п'ять років збільшилось на 32%. Але зразки інших країн важко залучити до схрещувань із сортами місцевої селекції через велику відмінність у фазах онтогенетичного розвитку. Тому, кількість схрещувань за такою схемою є мінливою за роками.

Ключові слова: пшениця, збудник, стійкість, борошниста роса, бура іржа, жовта іржа, роса

ВСТУП

Занепокоєння світової спільноти щодо забезпечення продуктами харчування постійно зростаючого населення планети – актуальне питання сьогодення. Збільшення виробництва продуктів харчування значною мірою досягається за рахунок зернової групи, яка є найбільш привабливою для аграрного ринку усіх країнах. У цій групі перше місце належить пшениці [1]. Короткоротаційні сівозміни, на які перейшло сільськогосподарське виробництво в умовах ринкової економіки, призводять до поширеного використання хімічних засобів. Це, в свою чергу, ще більш посилює вплив антропогенного фактору на оточуюче середовище та викликає трансформацію ценозів сільськогосподарських культур. Впровадження інтенсивних технологій вирощування пшениці м'якої озимої (*Triticum*

aestivum L.), однотипність сортів призводить до змін мікроклімату в агроценозі, стрімкого зростання кількості та шкодочинності хвороб [2, 3].

Популяції збудників хвороб формуються під впливом чинників зовнішнього середовища. Зміни клімату впливають на всі компоненти системи “патоген – рослина – живитель”. Підвищення температури повітря призводить до розповсюдження нових рас листостеблових хвороб, зміщення строків зараження рослин патогенами на більш ранні та збільшення інфекційного навантаження на рослину. Під впливом мінливих погодних умов у рослин-живителів погіршується обмін речовин, що в свою чергу впливає на імунний статус рослини [4]. Це призводить до значних втрат урожаю.

Створення стійких генотипів з економічної та екологічної точки зору є найоптимальнішим заходом для захисту рослин. Але геном паразита постійно знаходиться в мутаційних та рекомбінаційних процесах, внаслідок чого виникають нові раси з високою репродуктивною та міграційною здатністю [5], що призводить до поширення епіфітотій хвороб та втрати сортами стійкості. На проблему, пов'язану з появою та швидким накопиченням нових рас, здатних подолати генетично зумовлений бар'єр стійкості до бурої іржі (*Puccinia triticina* Erikss. and Henn.), вказують багато дослідників [6-9]. Ген стійкості Lr 19 ефективно працював на захист рослин більше 40 років. Але після активного впровадження в селекційні програми генотипів з цим геном стійкості, створення на їх основі сортів та широкого розповсюдження різними регіонами з'явилася нова раса р 19 з комплементарним геном вірулентності. За короткий термін (1997 – 2003 рр.) раса р 19 розповсюдилась в усі регіони Росії, де посівні площі займали сорти з геном Lr 19 [6].

Високою швидкістю расоутворюючих процесів характеризується і популяції борошнистої роси (*Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* March.), а погіршення умов і технологій вирощування впливають на поширення ареалу та шкодочинності хвороби в Україні [10].

Популяція збудників жовтої іржі (*Puccinia striiformis* West. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn.) також має багаторасовий склад. Якщо раніше вона уражувала посіви два – три рази на 10 років, то за останні 20 років частота її епіфітотій значно збільшилась (п'ять – шість) [5, 11].

Робота зі створення генотипів, здатних забезпечувати максимальну урожайність з доброю якістю продукції, ведеться в усіх регіонах вирощування сільськогосподарських культур. Особливо широко вона розгорнута по пшениці, про що свідчать данні ФАО: в період з 1998 по 2010 рр. всесвітня колекція пшениці сумарно збільшилась на 67,5 тис. зразків [12], генетичне різноманіття яких зумовлене еколого-географічною зоною їх походження. Підвищення стійкості проти збудників основних хвороб можливе лише за рахунок залучення різноманіття генофонду колекційних зразків.

Основною метою наших досліджень є виділення донорів та джерел цінних ознак, залучення світових досягнень в селекції до програми по створенню сортів з тривалою та груповою стійкістю до листостеблових хвороб.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для досліджень були зразки (275 шт.) закордонного та вітчизняного походження як створені в лабораторії інтенсивних сортів пшениці, так і отримані з лабораторії інтродукції та генетичних ресурсів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ – НЦНС), колекційні зразки надані Національним центром генетичних ресурсів рослин України (Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, м. Харків), а також 35 інтрогрессивних ліній, створена у відділі загальної та молекулярної генетики СГІ – НЦНС.

Польові досліді проведено в 2010-2014 рр. на полях сівозміни лабораторії інтенсивних сортів пшениці СГІ – НЦНС, які знаходяться в м. Одеса та елітно-дослідному господарстві "Дачна" Біляївського району Одеської обл. Попередник – чорний пар, посів

проведено в оптимальні для південної зони строки ручною сажалкою, довжина рядка 1м (площа 0,2м²) та сівалкою з площею ділянки 10 м², повторність дворазова.

Гідротермічні показники періоду вегетації коливалися за роками. Так, осінні умови 2009 р. були вологими та помірно теплими, що сприяли розвитку борошнистої роси на посівах пшениці, але вкрай посушливий період під час весняного відростання, формування та наливу зернівки в 2010 р. був не сприятливим для подальшого розвитку патогену. Весняно-літні періоди 2011, 2012 та 2014 років були помірно посушливими з температурними показниками в межах норми, що сприяло розвитку багатьох листостеблових хвороб. Значні коливання добових температур в ці роки викликало утворення роси, що в свою чергу, вплинуло на поширення та темп розвитку грибкових хвороб. Тепла весна та літо 2013 року, з незначними температурними коливаннями впродовж доби стримували розповсюдження та розвиток борошнистої роси, бурої іржі. Помірна температура та достатньо висока вологість повітря (мінімум не знижувався менше 34%) першої декади червня сприяли прояву та розповсюдженню жовтої іржі. В більшості років досліджень погодні умови були сприятливими для розвитку хвороб пшениці, розповсюджених на Півдні України. Ураження бурою іржею на посівах з'являлися в другій половині квітня, інфекція борошнистої роси була присутня на посівах як з осені, так і навесні.

Упродовж вегетації рослин проводили фенологічні спостереження. Фітопатологічну оцінку стійкості зразків до бурої іржі та борошнистої роси, жовтої іржі проводили в польових умовах на природному інфекційному фоні в період максимального розвитку хвороби. Ступінь ураження рослин визначали за 9 – бальною модифікованою шкалою Майнса і Джексона [13]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за загальноприйнятою методикою [14].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Погодні умови років досліджень різнилися за температурними показниками, кількістю та інтенсивністю опадів і вологістю повітря, що впливало не тільки на розвиток рослин, а також на появу та розвиток збудників листостеблових хвороб пшениці. Перші пустули бурої іржі з'являлися на рослинах у третій декаді квітня в усі роки досліджень. Ураження борошнистою росою мало епізодичний характер. Так, наприклад, у 2014 р. спостерігався ранній прояв хвороби, що дало змогу зробити першу оцінку дослідного матеріалу в другій половині березня, а наступну наприкінці квітня. Погодні умови 2010 р. виявились несприятливими для розвитку патогена, тому ураження було незначним. Найбільшу агресивність жовта іржа проявила в 2010 та 2013 рр., але розповсюдження хвороби мало осередковий характер.

Досліджувані колекційні зразки (275) відрізнялись за рівнем стійкості та типом реакції рослин на інфекцію патогена. Колекція була представлена сортами та лініями озимої пшениці із 16 країн світу, в тому числі з України – 127 (46 %), з яких 35 інтрогресивних ліній (13 %), створених у відділі загальної та молекулярної генетики СГІ – НЦНС; з Росії – 33 (12 %), Болгарії – 27 (10 %), Угорщини – 13 (5 %), Молдови – 12 (4 %), Чехії – 11 (4 %), Словаччини – 10 (4 %), решта країн була представлена зразками у кількості менше 10 шт. (1-3 %) (рис. 1).

Але, навіть вибірка із двох-трьох зразків (за окремими країнами) включала генотипи з винятково високою стійкістю до однієї з досліджуваних хвороб. Так, зразок Дербес з Казахстану мав інтенсивність ураження бурою іржею 8 балів з типом ураження R, але сильно уражувався борошнистою росою на початку відновлення вегетації (1 бал), на більш пізніх етапах онтогенезу рівень ураження становив 5 балів. Зразок із Сербії NS 124-01 мала низьку стійкість до борошнистої роси (2 бали) в період ранньо-весняного відростання, але в фазу колосіння та формування зерна характеризувалася підвищеною стійкістю до патогена (8 балів). Ураження цього зразка бурою і жовтою іржею були відповідно – 8 балів, тип R та 7 з типом MR. Сорт Булгун вирізнявся високою стійкістю до жовтої іржі, тип стійкості –

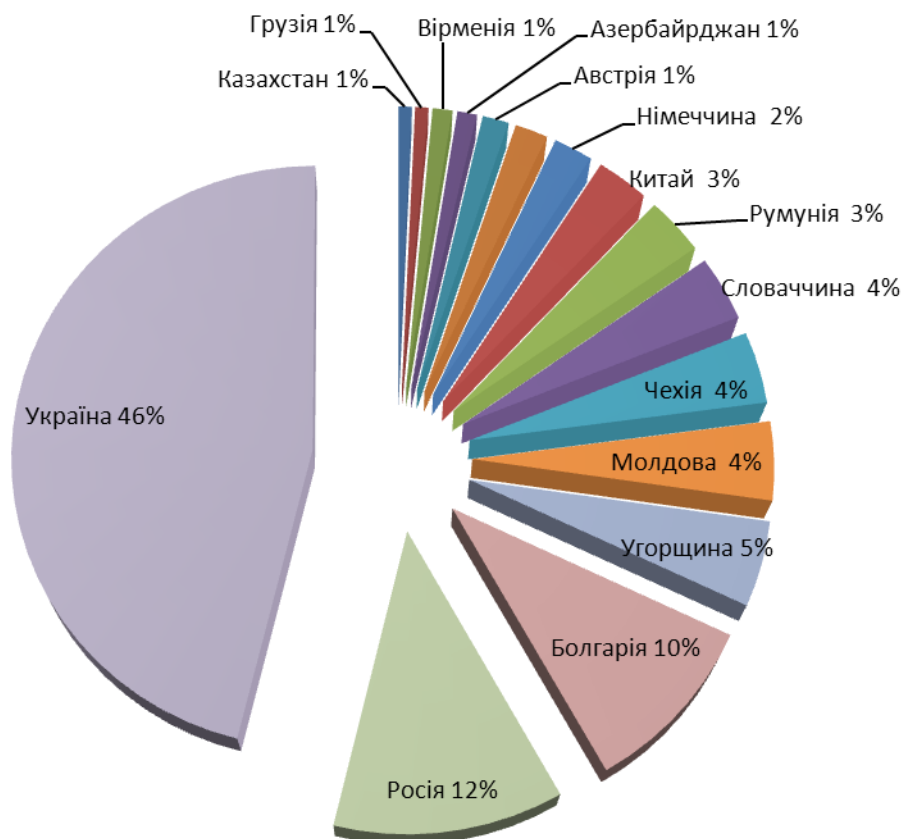


Рис. 1. Розподіл зразків пшениці озимої м'якої за країнами походження, 2010-2014 рр.

VR. Зразок знаходився в осередку розповсюдження збудника хвороби з тривалою та інтенсивною дією патогена, але тип стійкості був у межах VR – R. Подібна реакція рослин була і на ураження збудником борошнистої роси. У місцях проникнення патогена виникали некрозні та хлорозні плями. Інтенсивність ураження бурої іржею в продовж років досліджень була дещо більшою, на листках виникали дрібні уредопустули з типом реакції R. На сайті Федеральної державної бюджетної установи “Державна комісія Російської Федерації по випробуванню та охороні селекційних досягнень” вказано на спільне створення сорту науковцями Калмицького НИИСХ і Краснодарського НИИСХ [15]. За архітектонікою рослини сорт дещо відрізнявся від сортів російського походження. Погодні умови Калмикії характеризуються як спекотні та вкрай посушливі для росту та розвитку пшениці. Рослини, що хоча б раз зазнали дії посухи стають більш уразливими для проникнення патогена. Тому фізіологічний або анатомо-морфологічний імунітет зразка Булгун найбільш проявляється в умовах Півдня України. За даними відділу фітопатології та ентомології СГП відомо, що в популяції патогена *Puccinia triticina* на Півдні України домінуючими є раси 77, 117, 144 та нові Нр 10 і Нр 11. До такого расового складу патогена ефективність зберігають носії генів Lr 9, Lr 19 і Lr 24 [16].

Більшість генотипів характеризувалась стійкістю проти окремих збудників хвороб. Стійкість до жовтої та бурої іржі в окремі роки було важко визначити. За умов, коли першою проявлялась бура іржа і розвиток хвороби був інтенсивним, пустули жовтої іржі вже не мали місця для проявлення на вже значно ураженій поверхні листка. Але в окремі роки вдавалося зробити об'єктивну оцінку зразків, так як, посів проводили в двох екологічних зонах, які відрізняються за проявом та розвитком хвороб. Найбільшу стійкість до бурої іржі проявили зразки з України з середнім балом ураження – 6,4, найбільший розмах варіювання був серед 35 зразків, створених у відділі загальної та молекулярної генетики від дуже високосприйнятливого – 1 бал з типом реакції – VS до високостійкого –

9 балів тип реакції – VR). Зразки з Болгарії – 6,7 балів, Росії – 5,8, Чехії, та Словаччини – 5,2; Угорщини 5,0 балів. Зразки з Китаю характеризувалися високою інтенсивністю ураження, хоча зразок Zheng mai 004 був стійким, або помірно уражувався листостебловими хворобами (табл.1).

Таблиця 1. Характеристика колекційних зразків пшениці м'якої озимої виділених за стійкістю до листостеблових хвороб, 2010-2014 рр.

Сорт, лінія	Походження	Стійкість, бал			
		бура іржа	борошниста роса		жовта іржа
			вихід в трубку	формування зернівки	
PP 38	Болгарія	7,9	6,5	7,7	5,9
PP 292	Болгарія	7,5	7,0	7,1	7,8
PP 347	Болгарія	6,8	7,8	8,0	7,8
Kristi – kk ikg	Болгарія	6,8	7,1	7,7	6,8
98-80	Болгарія	7,8	6,5	8,0	7,0
Iveta	Болгарія	8,0	6,7	7,8	7,8
Нота	Росія	7,8	5,5	8,0	7,5
Л879 я23	Росія	7,1	5,9	7,9	6,5
Патриарх	Росія	7,5	4,8	8,1	5,3
Первица	Росія	6,0	6,2	7,8	7,8
Булгун	Росія	8,0	7,8	8,0	8,7
Akteur	Німеччина	7,3	6,8	8,7	6,8
Samurai	Німеччина	7,8	7,8	7,9	7,0
Mulan	Німеччина	7,8	7,5	7,0	7,2
Крижинка	Україна	7,6	6,7	8,2	6,5
Ніконія	Україна	7,8	6,5	8,2	7,8
1445/10	Україна	7,1	5,8	7,8	7,5
Matyi	Угорщина	7,0	7,5	7,8	7,8
MV Wolrece	Угорщина	7,0	5,5	7,8	7,8
Expres	Румунія	6,2	6,5	8,1	5,3
Pehlivan	Туреччина	7,6	7,5	6,5	7,0
Zheng mai 004	Китай	6,8	5,5	7,8	6,8

Зразки з Німеччини вирізнялися більшою стійкістю до борошнистої роси впродовж усієї вегетації рослин. Так, на початку відновлення весняної вегетації – 6,8-7,8 балів, а в період формування зернівки – 7,0-8,7 балів. За проявом ознак стійкості 15 % досліджених зразків були гетерогенними. У деяких зустрічалися поодинокі рослини з високою сприйнятливістю, різнився і тип реакції рослини на інфекцію патогена (від VR до VS). Це можна пояснити механічним засміченням зразка або його гетерогенністю, такі зразки бажано розділити на складові популяції та досліджувати окремо.

У Степовій зоні України в популяції збудника борошнистої роси домінують раси 15, 27, 35, 44, 46, 51 та 59. За даними Бабаянц О. В. у популяціях патогена *B. graminis* спостерігалась висока частота вірулентності до носіїв генів стійкості mlr, Pm5, Pm6, Pm8.

Порівняно з попередніми роками (до 1985 р.) частота вірулентності до сортів з геном Pm4b значно зросла. Це вказує на втрату ефективності цього гена [5, 16]. Колекційні зразки з помірною та високою стійкістю очевидно мають декілька генів стійкості або різний спосіб їх поєднання у генотипі.

Найбільшу цінність має матеріал, що проявив групову стійкість проти збудників листостеблових хвороб Iveta, Нота, Л879 я23, Ніконія, Mulan, Pehlivan, Zheng mai (див. табл.1).

Залучення до схрещувань зразків різного еколого-географічного походження у лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці за останні п'ять років збільшилось на 32 %, але залишається мінливим за роками. Так у 2010 р. було залучено 210 зразків різних країн світу, із них 173 створених установами України та Росії. У 2011 р. та 2012 р. – 254 та 248 відповідно, з них 187 та 162 зразка українського та російського походження. Аналіз гібридних комбінацій показав, що за останні 10 років залучення географічно віддалених форм зростало на 3,8 – 6,7 % за рік. Зразки інших країн в окремі роки важко залучити до схрещування через велику відмінність із сортами місцевої селекції у фазах онтогенетичного розвитку. Але не зважаючи на такі труднощі частка генотипів де одним із батьківських компонентів схрещувань була форма іншорайоного походження в селекційному та контрольному розсадниках лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці постійно зростає. Це сприяє розширенню генетичного різноманіття пшениці озимої м'якої.

ВИСНОВКИ

Встановлено що більшість із досліджених генотипів характеризувалась стійкістю до окремих збудників хвороб. До бурої іржі: Izvor, 1783/74 gruia, Faur (POU), MV Wolreze, MV Zelma, GK 31-081, Матуї (HUN), Ніконія, Чародійка білоцерківська, Крижинка, Ер190/09, Ер192/09 (UKR), Грація, Первица, Верта, Булгун (RUS), Галатея, BG/gt/it/8119-71, BG/gt/kk-1518 kk, BG/gt/nt-a 92/31-17, PP 347, Диметра, Анна, Болярка (BUL), Snowmass, KS 93 v 206/2 t81, Billing 9n566/ok/94p (TUR), Суу – g014 (CZE). До борошністої роси: Зимница, Патриарх, Первица, Зерноградка 9, Батько, Л879 я23, Нота (RUS), Ер.1177/08, Ер.1443/10, Ніконія, L60-05k, Агра, 824/10 (UKR), Samurai, Akteur, Mulan (DEU), Kristi – kk ikg, Bul 43931, Btz 7, 98-80 (BUL), Expres, F02065q521, Delabrad (ROM). До жовтої іржі Булгун (RUS). Оцінку зразків різного еколого-географічного походження слід досліджувати протягом трьох-чотирьох років з розміщенням у різних зонах природного біоценозу (ширококорядний та суцільний посіви).

Виділені стійкі форми до трьох збудників були передані нами до лабораторії інтродукції СГІ – НЦНС, а такі як Iveta, Л879 я23, Нота, Ніконія, Болярка, Mulan, Pehlivan та Zheng mai 004 до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦ ГРУ) як комплексно стійкі до рас патогенів бурої та жовтої іржі і борошністої роси на Півдні України. Усі зразки з високою стійкістю були залучені нами до схрещувань для створення нового селекційного матеріалу на підвищення імунітету пшениці озимої м'якої до іржастих хвороб і борошністої роси в умовах мінливого расового складу та ступеню вірулентності хвороб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Продовольственная безопасность и изменения климата // Доклад группы экспертов высокого уровня по вопросам продовольственной безопасности и питания (июнь 2012): – Рим, 2012. –121 с.
2. Горленко М. В., Рубин Б. А. Иммуниетет растений // Защита и карантин растений. – 2001. – №8. – С. 16-19.
3. Лебедев В. Б. Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье – Саратов: Саратовский ГАУ, 1998. –295 с.
4. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої // Карантин і захист рослин. – 2014. – №10-11. – С.6-9.

5. Бабаянц О. В., Бабаянц Л. Т. Основы селекции и методология оценок устойчивости пшеницы к возбудителям болезней – О.: СГИ-НЦСС. – Одесса:ВМВ, 2014. – 401 с.
6. Коваленко Е. Д., Жемчужина А. И., Киселева М. И., Коломиец Т. М., Щербик А. А. Стратегия селекции пшеницы на устойчивость к ржавчинным заболеваниям // Защита и карантин растений. – 2012. – №9. – С. 19-22.
7. Коваленко Е. Д., Киселева М. И., Коломиец Т. М., Жемчужина А. И. Иммуногенетические основы отбора исходного материала для селекции сортов пшеницы с длительной устойчивостью к бурой ржавчине // Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем: Материалы 6 ой международной научно-практической конференции (21-22 сентября 2010 г.): – Краснодар, 2010. – С. 597–600.
8. Смирнова Л. А. Использование эффективных Lr генов в селекции пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине (методические рекомендации) – М.: ВНИИФ, ВАСХНИЛ, 1990. – 31 с.
9. Kolmer J. A. Virulence in *Puccinia recondite* f. sp. *tritici* isolates from Canada to genes for adult plant resistance to wheat leaf rust // American Phytopathological Society. – 1997. – V.81, №3. – P. 267–271.
10. Бойко І. А., Яринчин А. М. Поліморфізм рас збудників борошнистої роси пшениці за вірулентністю // Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. – 2008. – Вип. 11(51). – С. 131-138.
11. Бабаянц Л. Т., Чусовітіна Н. М. Сортостійкість озимої м'якої пшениці до збудника жовтої іржі *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici* на півдні України // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2011. – № 40. – С. 94-97.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations /Second Global Plan of Action for Plant Genetic Resources: [Internet].: Avaluable from: <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/gpa/en>.
13. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ / Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др.; Под. ред. Малински К., Мештерхадзи А., Вехтер Ф., Двураджна М. и др. – Прага, 1988. – 320с.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
15. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию в Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.gossort.com/xrcts/xrct_26.html.
16. Babayants O., Babayants L., Gorash A., Vasilev A., Traskovetskaya V., Galaev A. Physiologic specialization of *Puccinia triticina* Erikss. and effectiveness of Lr-genes in the south of Ukraine during 2013–2014 // Chilean Journal of Agricultural Research. – 2015. –V.75, №4. 443-450.
17. Babayants O. V., Babayants L. T., Traskovetskaya V. A., Gorash A. F., Saulyak N. I. and Galaev A. V. Race Composition of *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *tritici* in South of Ukarine and Effectiveness of Pm-genes in 2004-2013 // Cereal Research Communications. – 2015. – V.43, №3. – 449-458.

REFERENCES

1. Food security and climate changes // Report of high-level expert group on food and nutrition security (June 2012). Rome; 2012. 121 p.
2. Gorlenko MV, Rubin BA. Plant immunity. *Zaschita i Karantin Rasteniy*. 2001; 8: 16-19.
3. Lebedev VB. Wheat rust in the Lower Volga Region - Saratov: Sa-rat. GAU; 1998. 295 p.
4. Retman SV, Kyskykh TM, Shevchuk OV. Dynamics of winter wheat leaf diseases. *Karantyn i Zahist Roslyn*. 2014; (10-11): P. 6-9.
5. Babayants OV, Babayants LT. Fundamentals of breeding and methodology of assessment of wheat for resistance to pathogens. O.: PBGI-NCSCI. Odessa: VMV; 2014. 401 p.
6. Kovalenko YeD, Zhemchuzhina AI, Kiselyova MI, Kolomiets TM, Scherbik AA. Strategy of wheat breeding for resistance to rust diseases. *Zaschita i Karantin Rasteniy*. 2012; 9:19-22.

7. Kovalenko YeD, Kiselyova MI, Kolomiets TM, Zhemchuzhina AI. Immunogenetic bases of selection of starting material for breeding of wheat varieties with lasting resistance to brown rust // Biological Plant Protection as a Basis of Ecological Farming and Phytosanitary Stabilization of Agro-Ecosystems: Abstracts of the 6th International Scientific and Practical Conference; 2010 Sep 21022; Krasnodar (RF); c2010. P. 597-600.
8. Smirnova LA. Use of efficient Lr genes in wheat breeding for resistance to brown rust (Guidelines); M.: VNIIF, VASKhNIL; 1990. 31 p.
9. Kolmer, JA. Virulence in *Puccinia recondite* f. sp. *tritici* isolates from Canada to genes for adult plant resistance to wheat leaf rust. American Phytopathological Society. 1997; 81(3): 267-271.
10. Boiko IA, Yarynychyn AM. Virulence polymorphism of wheat powdery mildew pathogen races. Sbirnyk Naukovykh Prats SGI-NTsSS. 2008; 11 (51): 131-138.
11. Babaiants LT, Chusovitina NM. Soft winter wheat variety resistance to yellow rust pathogen *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici* in the South of Ukraine // Biuletyn Instytutu Zernovogo Hospodarstva. 2011; 40: 94-97.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations / Second Global Plan of Action for Plant Genetic Resources: [Internet]: Available from: http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds_pgr/gpa/en.
13. Babayants L, Meshterkhazi A, Vekhter F et al.; Malinsky K, Meshterkhadzi A, Vekhter F, Dvuradzhna M. et al. Methods of breeding and evaluation of wheat and barley for disease resistance in countries – CMEA members. Prague; 1988. 320 p.
14. Dospekhov BA. Methods of field experimentation (with fundamentals of statistical processing of study results). M.: Agrompromizdat; 1985. 351 p.
15. State Register of Breeding Achievements Approved for Use in the Russian Federation. [Internet]: Available from: http://www.gossort.com/xrcts/xrct_26.html.
16. Babayants O, Babayants L, Gorash A., Vasilev A., Traskovetskaya V., Galaev A. Physiologic specialization of *Puccinia triticina* Erikss. and effectiveness of Lr-genes in the south of Ukraine during 2013-2014. Chilean Journal of Agricultural Research. 2015; 75(4): 443-450.
17. Babayants OV, Babayants LT, Traskovetskaya VA, Gorash AF, Saulyak NI. and Galaev AV. Race Composition of *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *Tritici* in South of Ukraine and Effectiveness of Pm-genes in 2004-2013. Cereal Research Communications. 2015; 43(3): 449-458.

Нарган Т. П.

Селекційно-генетичний інститут –

Национальный центр семеноведения и сортоизучения

ул. Овидиопольская дор.3, Одесса, 365036, Украина

E-mail: labinsort@ukr.net

ПОИСК ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫМ БОЛЕЗНЯМ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Цель. Для обеспечения постоянно увеличивающегося народонаселения планеты, за данными организации по продовольствию и сельскому хозяйству (ФАО) ООН необходимо значительно увеличить производство растениеводческой продукции. Внедрение новых высокоинтенсивных технологий выращивания пшеницы озимой мягкой (*Triticum aestivum* L.), однотипность сортов, насыщение севооборотов зерновыми вызывает трансформацию ценозов, что приводит к быстрому увеличению количества и вредоносности болезней. Изменение климата повышает миграционную способность патогенов, быстрое накопление рас способных преодолеть генетически обусловленный барьер устойчивости и привести к потере урожая. Работа по созданию генотипов способных обеспечить наименьшие потери урожая ведется во всех регионах и направлена на создание сортов с групповой и продолжительной устойчивостью к листовостебельным болезням.

Результаты и их обсуждение. Погодные условия в годы исследований отличались не только температурными показателями, а и интенсивность осадков и влажностью воздуха. Пустулы бурой ржавчины появлялись на посевах во второй половине мая. Поражения мучнистой росой носило эпизодический характер с разным временем появления и степенью распространения патогена. Распространение желтой ржавчины (2010, 2013 гг) носило очаговый характер, но быстрое нарастание эпифитотии дало возможность оценить все 275 исследуемых образца на степень устойчивости. Исследуемые генотипы были из 16 стран (Украина – 127 шт, Россия – 33, Болгария -27, Венгрия – 13, Молдова, Чехия, Словения и др) отличались по степени устойчивости и типу реакции на патоген возбудителя. Большинство генотипов характеризовались устойчивостью к определенным возбудителям. Не просто было оценить материал на устойчивость к желтой ржавчине в год с эпифитотией бурой. Поэтому образцы высевали в двух экологических пунктах. Устойчивость к мучнистой росе проявили сорта из Украины (6,4 балла), России (5,8), Болгарии (6,7), Чехии, Венгрии и Словении (5,2; 5,0; 5,2). 35 образцов созданных в отделе общей и молекулярной генетики СГИ–НЦСС отличались большой вариабельностью устойчивости к листостебельным болезням. Отмечено увеличение генетически разнообразного материала используемого в селекционных программах при создании материала с высокой продолжительной устойчивостью к ржавчинным грибам и мучнистой росе.

Выводы. Установлено, что большинство исследуемых генотипов характеризовались устойчивостью к отдельным возбудителям. К бурой ржавчине: Izvor, 1783/74 grua, Faur (POU), MV Wolrese, MV Zelma, GK 31-081, Matyi (HUN), Никония, Чародійка белоцерковская, Крижинка, Эр.190/09, Эр.192/09 (UKR), Грация, Первица, Верта, Булгун (RUS), Галатея, BG/gt/it/8119-71, BG/gt/kk-1518 kk, BG/gt/nt-a 92/31-17, PP 347, Диметра, Анна, Болярка (BUL), Snowmass, KS 93 v 206/2 t81, Billing 9n566/ok/94p (TUR), Syu – g014 (CZE). К мучнистой росе: Зимница, Патриарх, Первица, Зерноградка 9, Батько, Л879 я23, Нота (RUS), Ер.1177/08, Ер.1443/10, Никония, L60-05k, Агра, 824/10 (UKR), Samurai, Akteur, Mulan (DEU), Kristi – kk ikg, Bul 43931, Btz 7, 98-80 (BUL), Expres, F02065q521, Delabrad (ROM). До жовтої іржі Булгун (RUS). Оценивать на устойчивость материал надо на протяжении нескольких лет и в нескольких зонах с разными биоценозами. Выделены и переданы в лабораторию интродукции СГИ–НЦСС устойчивые формы к трем возбудителям: Ивета, Л879 я23, Нота, Никония, Болярка, Мулан, Pehlivan и Zheng mai 004. И в Национальный центр генетических ресурсов растений Украины (ИР, Харьков). Все образцы включены в схемы скрещиваний для создания новых исходных форм с повышенным иммунитетом пшеницы мягкой озимой к возбудителям ржавчин и мучнистой росы в условиях изменяющегося расового состава и степени вирулентности болезней.

Ключевые слова: пшеница, возбудитель, устойчивость, бурая ржавчина, мучнистая роса, желтая ржавчина, расы

Nargan T. P.

*Plant Breeding and Genetics Institute –
National Center of Seed and Cultivar Investigation.
3, Ovidiopol'ska road, Odessa, Ukraine, 65036,
E-mail: labinsort@ukr.net*

SEARCH FOR SOURCES OF RESISTANCE TO LEAF AND STEM DISEASES OF BREAD WINTER WHEAT FOR USE IN BREEDING

Goal. According to the data of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, to ensure the ever-growing world population, it is necessary to significantly increase crop

production. Implementation of novel high-intensity cultivation technologies of bread winter wheat (*Triticum aestivum* L.), uniformity of varieties, saturation of crop rotations with cereals cause cenosis transformation, which leads to a rapid rise in the number and severity of diseases. Climatic changes augment the migration ability of pathogens; races able to overcome genetically determined barrier of resistance are rapidly accumulated, resulting in yield losses. Projects on genotypes able to provide the minimal yield losses are under way in all regions. Creation of varieties with group and long-term resistance to leaf and stem diseases is the most effective trend.

Results and Discussion. The weather conditions during the study years differed not only by temperature, but also by precipitation amounts and air humidity. Brown rust pustules appeared in crops in the second half of May. Powdery mildew was sporadic with different time of occurrence and pathogen spread. The spread of yellow rust (2010, 2013) was local, but rapid development of epiphytoty made it possible to evaluate all 275 test accessions for resistance. The test genotypes were from 16 countries (127 – from Ukraine; 33- from Russia; 27 - from Bulgaria; 13 – from Hungary; Moldova, Czech Republic, Slovenia, etc.) and differed by the degree of resistance and type of response to pathogens. Most genotypes had resistance to certain pathogens. it was difficult to evaluate the material for resistance to yellow rust in the year of brown rust epiphytoty. Therefore, accessions were plated in two environmental sites. Resistance to powdery mildew was observed in varieties from Ukraine (6.4 points), Russia (5.8), Bulgaria (6.7), the Czech Republic, Hungary and Slovenia (5.2; 5.0; 5.2). 35 accessions created in the Department of General and Molecular Genetics of PBGI-NCSCI were noticeable for great variability in resistance to leaf and stem diseases. An increase in genetically diverse material used in breeding programs to create material with high long-term resistance to rust fungi and powdery mildew was recorded.

Conclusions. It was found that the majority of the test genotypes had resistance to individual pathogens. Izvor, 1783/74 grua, Faur (ROU), MV Wolrece, MV Zelma, GK 31-081, Matyi (HUN), Nikoniia, Charodiyka Belotserkovska, Kryzhynka, Er.190 / 09, Er.192 / 09 (UKR), Gratsiya, Pervitsa, Verta, Bulgun (RUS), Galateya, BG/gt/it/8119-71, BG/gt/kk-1518 kk, BG/gt/nt-a 92/31-17, PP 347, Dimetra, Anna, Bolyarka (BUL), Snowmass, KS 93 v 206/2 t81, Billing 9n566 / ok / 94p (TUR), Syu - g014 (CZE) - to brown rust. Zimnitsa, Patriarkh, Pervitsa, Zernogradka 9, Batko, L879 ya23, Nota (RUS), Er.1177 / 08, Er.1443 / 10, Nikoniia, L60-05k, Agra, 824/10 (UKR), Samurai, Akteur, Mulan (DEU), Kristi - kk ikg, Bul 43931, Btz 7, 98-80 (BUL), Expres, F02065q521, Delabrad (ROM) – to powdery mildew. Bulgun (RUS) – to yellow rust. It is necessary to evaluate resistance of material for several years in several zones with different biocenoses. Forms resistant to three pathogens were selected and transferred to the Laboratory of Introduction of PBGI-NCSCI: Iveta, L879 ya23, Nota, Nikoniia, Bolyarka, Mulan, Pehlivan, and Zheng mai 004. and to the National Center of Plant Genetic Resources of Ukraine (PPI, Kharkiv). All the accessions have been involved in crossings to create new starting bread winter wheat forms with augmented immunity to rust and powdery mildew pathogens under the conditions of changing race composition and virulence degree of diseases.

Keywords: *wheat, pathogen, resistance, brown rust, powdery mildew, yellow rust, races*