

DOI: 10.46299/ISG.2023.MONO.TECH.1.9.1

9.1 Результати вивчення світової колекції пшениці м'якої озимої за стійкістю до хвороб в умовах Південного Лісостепу України

Імунологічні властивості багатьох сортів пшениці озимої втрачаються через виникнення нових рас і патотипів основних збудників хвороб. Втрати врожаю від хвороб, що є одним із багатьох чинників недобору зерна, сягають щорічно 15–32 %, а при епіфітотіях – 50 % і більше. Для запобігання втрати врожаю від патогенів потрібно вводити у виробничий процес нові сорти з широкою генетичною базою групової стійкості. Це дозволяє довше використовувати дані сорти у інтенсивному виробництві без застосування хімічних засобів захисту та отримувати суттєвий економічний ефект, а також зменшити негативний вплив сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище. Успіх селекційної роботи, за цим напрямом, багато в чому залежить від залучення та використання нового вихідного матеріалу з найкращими показниками стійкості до дії патогенних факторів. В цьому плані генофонд колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) має вирішальне значення.

Світова колекція пшениці озимої НЦГРРУ, яка постійно поповнюється новими зразками, потребує ретельного вивчення на предмет стійкості до основних збудників хвороб. Всебічне дослідження, аналіз та систематизація колекційного матеріалу пшениці дозволить отримати нові джерела стійкості та створити ознакову колекцію, що в свою чергу набагато підвищить статус національної колекції НЦГРРУ. Все це визначає актуальність досліджень та має безперечний науковий і практичний інтерес.

Аналіз останніх публікацій показав постійну увагу з боку вітчизняних та закордонних селекціонерів пшениці до проблеми пошуку стійких форм пшениці озимої в колекціях генресурсів, для створення стійких сортів, придатних для вирощування в різних екологічних зонах України.

Протягом 2001-2004 рр. співробітниками сектору генетичних ресурсів зернових колосових культур Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ було вивчено 602 зразки пшениці, з яких 403 зразки пшениці м'якої озимої і 15 – пшениці твердої озимої. Був випущений каталог, в якому розміщена інформація про зразки пшениці стійких до збудників хвороб [287, 288].

Стійкий до хвороб вихідний матеріал м'якої пшениці походив здебільше із України, Росії, Угорщини, Сербії, Болгарії, Румунії, Австрії, Туреччини, Киргизії, Китаю, Канади, США та Мексики. Із виділеного матеріалу створено 10 ліній пшениці м'якої озимої, стійких до твердої сажки [289].

Вченими постійно ведеться пошук імунних зразків в якості вихідного матеріалу для селекції пшениці озимої. Ковалишина Г. М. протягом 2005–2009 рр. провела вивчення стійкості до збудників борошнистої роси, бурої іржі та твердої сажки зразків м'якої пшениці різного еколого-географічного походження [290, 291].

Науковці лабораторії імунітету до хвороб сільськогосподарських рослин Інституту захисту рослин протягом 2008–2011 рр. дослідили 114 сортозразків пшениці озимої на предмет стійкості до збудників бурої іржі, борошнистої роси, септоріозу, церкоспорельзу, в результаті чого були виділені 23 сортозразка, в яких виявлена групова стійкість до тих чи інших патогенів [292, 293].

Метою наших досліджень було охарактеризувати структуру світової колекції пшениці м'якої озимої за стійкістю до основних хвороб в умовах Південного Лісостепу України. Для дослідження було взято 1406 зразків пшениці м'якої озимої з 33 країн світу, серед яких 53,1 % – з України, 10,1 % – з Туреччини, 8,6 % – з США, 6,9 % – з Росії, 17,0 % – з країн Європи.

Схема розміщення повторень у варіантах дослідів – послідовне. Така схема обрана задля збереження максимальної автентичності зразка, оскільки збирання механізоване і для закладки на збереження в Національний центр генетичних ресурсів рослин України відбирається третя повторність, яка чиста від домішок попереднього зразка.

За літературними даними у зоні Лісостепу України найбільш поширеними хворобами є борошниста роса, септоріоз листя, бура іржа [294, 295].

Оцінка стійкості до хвороб пшениці проведено за методичними вказівками прийнятими в країнах-членах РЕВ [296, 297].

Агротехніка в колекційному розсаднику – загальноприйнята для зони Південного Лісостепу. Попередником для пшениці був чорний пар. Добрива (аміачна селітра) вносилися, як весняна підкормка в розрахунку 1,5 ц/га. Зрошення не було. Насіння не протруювалося. В колекційному розсаднику через кожні 20 номерів висівали в трикратній повторності блоки національних стандартів та сорти-еталони: Донская полукарликовая, Українка одеська, Альбатрос одеський, Альбидум 114, Мироновская 808, Безостая 1, Смуглянка, Єдність, Подолянка, Бунчук, TX95V4926, Редут.

Метеорологічні умови мають суттєвий вплив на прояв та розвиток патогенів. Такі хвороби, як борошниста роса, потребують підвищеної вологості в той час, як бура іржа, навпаки, має більший рівень розвитку в посушливих умовах. Тому саме метеоумови є одним з основних факторів розвитку хвороб, а здатність рослин адаптуватися до конкретних ґрунтово-кліматичних умов також визначає і його стійкість до конкретних фітопатогенів. Дослідження проводилися протягом 2011-2019 рр. Аналіз метеорологічних умов весняно-літнього періоду росту і розвитку рослин пшениці виявив наступне:

- самими посушливими умовами цього періоду були в 2012, 2013, 2017 та 2018 роках;
- надмірно зволожені умови спостерігалися в 2011 та 2015 роках;
- оптимальні умови вирощування пшениці спостерігалися в 2014, 2016 та 2019 роках (рис. 1).

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND AGRICULTURE

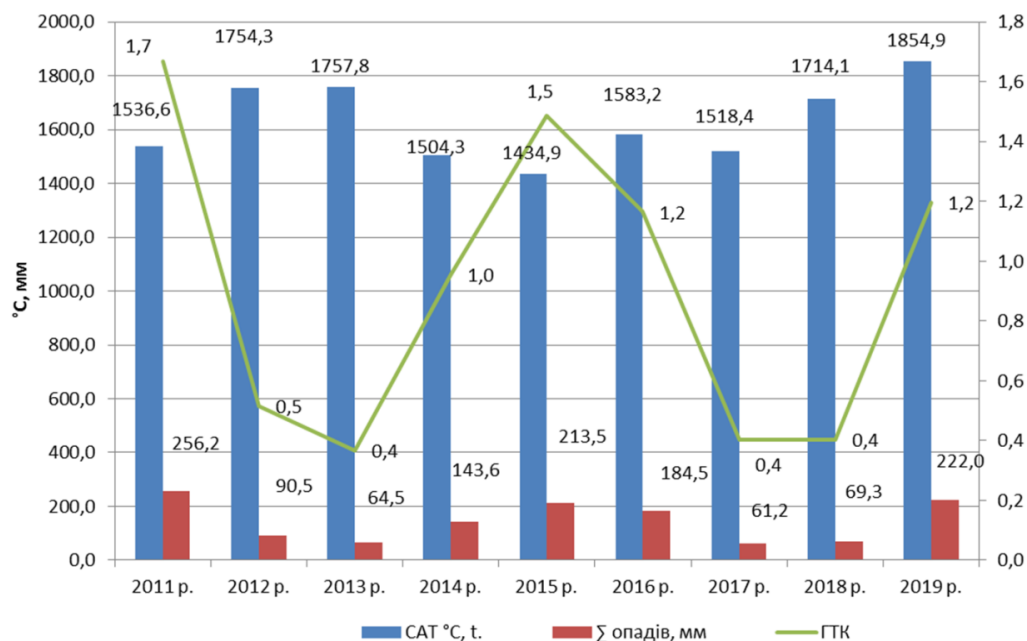


Рисунок 1. Метеорологічні умови весняно-літнього періоду росту рослин пшениці м'якої озимої в роки досліджень (2011-2019 рр.)

Польова стійкість до основних хвороб визначає господарську цінність сорту на конкретній території, а також визначає його перспективність у використанні в якості батьківської форми у селекційному процесі. Визначення польової стійкості колекційних зразків пшениці м'якої озимої до прояву основних листових хвороб проводилось в наступні фази органогенезу: у фазу осіннього куціння; у фазу весняного куціння; у фазу виходу рослин в трубку; у фазу початку колосіння; у фазу молочно-воскової стиглості.

В ранні етапи росту і розвитку рослин пшениці (сходи-колосіння) відмічалось не значне ураження рослин борошнистою росою (рис. 2). Відмічений суттєвий вплив суми опадів та рівня гідротермічного коефіцієнта (ГТК) на показник кількості сприятливих зразків пшениці до борошнистої роси в період колосіння ($r=0,83$ та $0,91$ відповідно). В період молочно-воскової стиглості пшениці, коли відмічається максимальний розвиток борошнистої роси, відмічено середній рівень кореляційного зв'язку між показниками кількості високосприйнятливих зразків пшениці до даної хвороби та рівнем ГТК ($r=0,33$), сумою активних температур (CAT) за період дата весняного стійкого переходу

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND AGRICULTURE

середньодобової температури повітря через +10 °С-дата обліку в період молочно-воскової стиглості ($r=0,59$) та суми опадів ($r=0,47$).

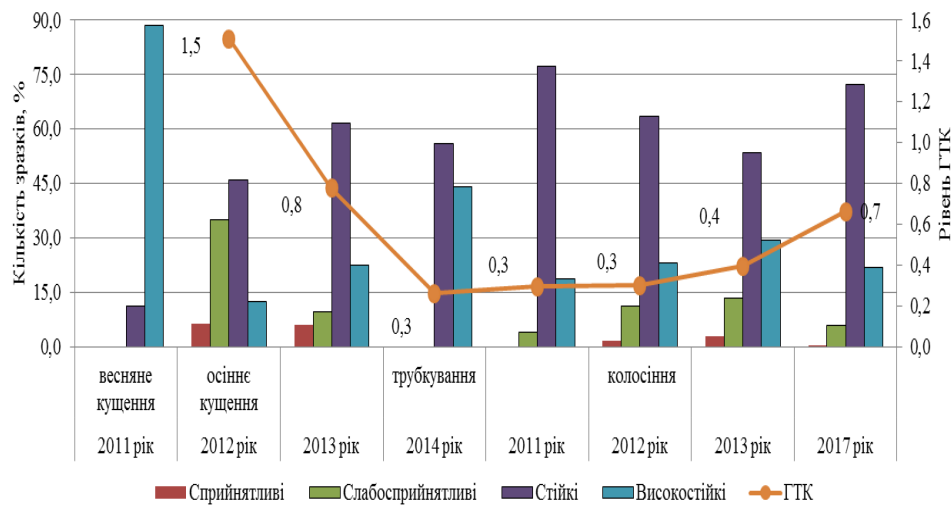


Рис. 2. Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до борошнистої роси в період сходи-коłosіння, 2011-2017 рр.

В осінню фазу кушіння із 234 зразків виявлено 5 зразків, на яких не спостерігалось ураження борошнистою росою: 831/10, 853/10 (UKR), Pesma (YUG), Gruia, Gloria (ROU) (табл. 1).

Таблиця 1.

Рівень ювенільної стійкості зразків пшениці м'якої озимої до борошнистої роси, 2012 р.

№ з/п	Назва зразка	Походження	Борошниста роса, бал
1	2	3	4
1	831/10	UKR	9
2	853/10	UKR	9
3	Pesma	YUG	9
4	Gruia	ROU	9
5	Gloria	ROU	9
6	Благо	UKR	3
7	467/10	UKR	3
8	Лорд	UKR	4
9	Зорепад	UKR	4
10	Кохана	UKR	4

Продовження Таблиці 1.

1	2	3	4
11	Альбидум 114	RUS	4
12	TX95V4926	USA	4
13	Тупаєн	MDA	4
14	Барвіна	UKR	4
15	Шестопапівка	UKR	4
16	Безостая 1	RUS	4
17	Ватажок	UKR	4
18	945/10	UKR	4

Сорти Благо та 467/10 (UKR) мали найнижчий бал ювенільної стійкості до цього патогену, що суттєво знижувало їх зимостійкість і, як наслідок, селекційну цінність. Також виділено 11 зразків пшениці, що складає 4,7 % від загальної кількості досліджуваних колекційних зразків, сприятливих до хвороби: 945/10, Барвіна, Зорепад, Лорд, Ватажок, Кохана, Шестопапівка (UKR), Альбидум 114, Безостая 1(RUS), Тупаєн (MDA), TX95V4926 (USA).

Завдяки сприятливим для розвитку борошністої роси погодним умовам в період трубкування виявлено 12 зразків пшениці м'якої озимої, сприйнятливих до прояву цієї хвороби у цю фазу органогенезу: 467/10 (UKR), Альбидум 114 (RUS), Dunavka (BGR), Xiao Yan107 (CHN), TX95V4926, KS93U161, KS93U194, KS93U59, KS93U61, KS93U62, KS93U63 (USA), Vienna (CAN). У більшості колекційного матеріалу протягом досліджуваних років на період зазначеної фази розвитку рослин помітного ураження не відмічалось.

Для диференціації колекції пшениці за стійкістю до хвороби у період колосіння більш сприятливим виявилися 2012 та 2013 роки, в яких відсоток сприятливих та слабосприятливих зразків, що вивчалися, становив приблизно 14 %. Виділено 20 зразків з найнижчим балом ювенільної стійкості до хвороби (бал – 3-4): Альбидум 114 (RUS), Dunavka (BGR), Sonmez-2001, 362K2.111//TX71A1039.VI*3/AMI/3/ES14/130L1.12//MNCH (IU067603), Jagger/Cetinel (TUR), Xiao Yan107 (CHN), KS93U161, KS93U60, KS93U194, KS93U59, KS93U61, KS93U62, KS93U63, Thunderbird, 2180*K/2163//?/3/W1062A*HVA114/W3416 (UA0108862), Madsen/Malcolm/6/

Hill/3/Cer//Ymh/Hys/4/Cer//Ymh/Hys/5/Rossini/Ysatis//Oracle (IU067766),
N95L189, Rawhide (USA), Vienna (CAN), PYN/BAUSWM15182-61WM-0WM-
030WM-030WM-2WM-0WM (UDS02897) (MEX).

В період молочно-воскової стиглості, коли відбувається максимальне ураження рослин збудниками борошнистої роси, розподіл зразків пшениці за рівнем стійкості по роках був наступним. В 2011 році, в зв'язку з інтенсивними опадами в першій половині другої декади червня (сума опадів за 6 діб становила 103,9 мм) з послідовними жаркими днями, склалися сприятливі умови для розмноження та розвитку борошнистої роси – відсоток сприятливих зразків пшениці до патогену становив 57,5 %. Подібна ситуація спостерігалася і в 2014 році – за дев'ять діб кінця травня-початку червня випало 50,3 мм опадів, відповідно відсоток сприятливих зразків пшениці до хвороби становив 41,0 %. В 2012, 2013 роках більша група зразків відмічалася як слабосприйнятлива. В 2018 році, попри посушливі умови вегетації пшениці, спостерігалось інтенсивне розповсюдження хвороби. В 2017 році більшість зразків пшениці проявили середню стійкість до даної хвороби. В 2015 та 2019 роках, через несприятливі умови для розвитку збудників борошнистої роси і, як наслідок, майже повної відсутності ураження рослин борошною россою, не вдалося об'єктивно диференціювати колекцію за ознакою стійкості до даної хвороби (табл. 2).

Таблиця 2.

Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до збудника борошнистої роси в період їх максимального ураження, 2011-2019 рр.

Кількість зразків, %	Роки досліджень								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Високосприйнятливі	5,0	0,9	0,6	0,9		0,0	0,0	1,6	
Сприйнятливі	57,5	18,8	10,3	41,0		8,0	20,5	33,2	
Слабосприйнятливі	22,0	46,9	35,8	29,1		21,4	23,2	34,1	
Стійкі	13,2	30,8	32,0	25,6		53,6	48,2	28,5	
Високостійкі	2,3	2,6	21,4	3,4		17,0	8,0	2,6	
САТ за весняно-літній період розвитку хвороби, °С	1176,0	1244,1	1176,6	1114,2	993,1	1087,2	995,4	1216,9	1165,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сума опадів за весняно-літній період розвитку хвороби, мм	127,4	80,4	41,3	102,1	83,9	115,5	47,8	40,7	194,9
ГТК за весняно-літній період розвитку хвороби	1,1	0,6	0,4	0,9	0,8	1,1	0,5	0,3	1,7
Відносна волога за весняно-літній період розвитку хвороби, %	62,7	68,9	61,1	62,1	61,1	66,9	57,8	57,3	66,4

Щодо визначення стійкості сортозразків до септоріозу листя в роки проведення досліджень, були отримані наступні результати. Відмічено високу кореляційну залежність між показниками кількості сприйнятливих зразків пшениці до септоріозу листя на період колосіння та рівнем ГТК ($r=0,82$) і сумою опадів ($r=0,91$). Між показниками кількості сприйнятливих зразків пшениці до даної хвороби та САТ на період колосіння відмічена обернена сильна кореляційна залежність ($r= -080$). На період молочно-воскової стиглості пшениці відмічено сильний прямий кореляційний зв'язок між показниками кількості високосприйнятливих зразків до септоріозу листя та рівнем ГТК ($r=0,84$) і суми опадів ($r=0,85$). Взаємозв'язку між показниками кількості високосприйнятливих зразків пшениці та САТ не виявлено ($r=0,08$).

За роки спостережень не відмічалось осіннього накопичення патогену, тому на перших етапах весняної вегетації рослин пшениці значного ураження септоріозом листя зразків не відмічалось. Лише в 2017 та 2018 роках в період колосіння виділено один сприятливий в цю фазу до хвороби зразок пшениці: N95L160 (USA) та 17 слабосприйнятливих зразків: L146-02KH-0-3-3, L146-07KH-0-2-1, Оржиця, Полянка, Леля (UKR), Казанская 234, CV.Rodina/Ae. Speltoides (10 KR) (IU067649) (RUS), F00628G34-1 (ROU), Son64/4/Wr51/mida//Nt.h/3/K117/5/Anza/3/Pi//Nor/Hys/4/Sefid (IU067626), ALMT*3/7/VEE/CMH77A.917//VEE/6/CMH79A.955/4/AGA/3/SN64*4/CNO67//I NIA66/5/NAC (IU067634) (IRN), KRASNODAR/FRTL/6/NGDA146/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/5/F130L1.12 (IU067611), KS920709-B-5-1-1/Burbot-4 (IU067615), KRASNODAR/FRTL/6/NGDA146/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA/5/

F130L1.12 (IU067607), YU MAI30/ZANDER-13 (IU067672), Rina-6/Orkinos-7 (IU066050) (TUR), KS92WGRC21, KS92WGRC22 (USA) (рис 3).

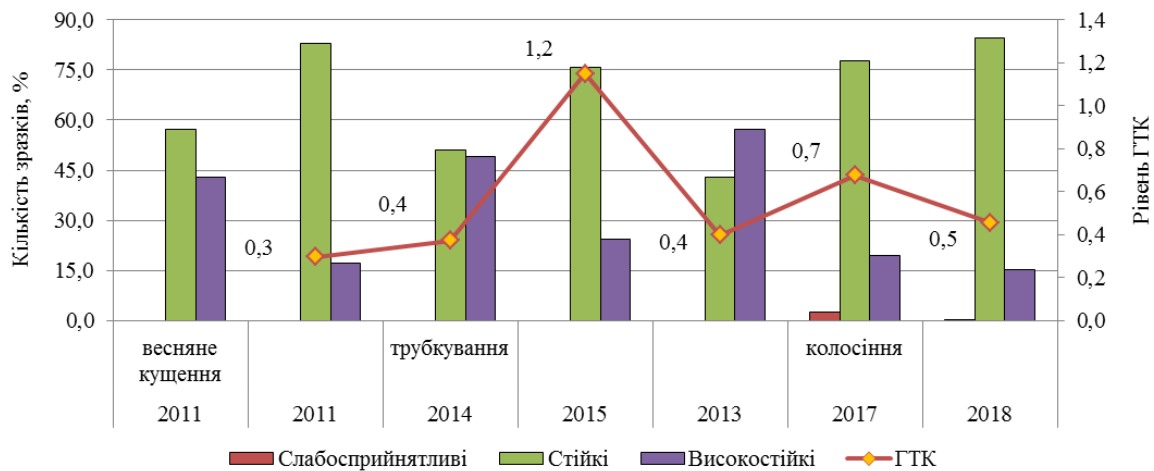


Рисунок 3. Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до септоріозу листя в період сходи-коłosіння, 2011-2019 рр.

В період максимального ураження рослин хворобою, що припадає на молочну і молочно-воскову стиглість, більшість зразків пшениці відмічені на рівні середньої стійкості до прояву цього патогену (табл. 3). У 2014 році відсоток стійких сортів становив 93,0 %. У 2012, 2013 та 2017 рр. кількість сортозразків, які були стійкими до септоріозу листя становила понад 72 %.

Таблиця 3.

Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до збудників септоріозу листя в період максимального їх ураження, 2011-2019 рр.

Кількість колекційних зразків, %	Роки досліджень								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Високосприйнятливі	0,5					1,8			3,3
Сприйнятливі	18,5	1,0	2,8		9,8	35,7		8,3	42,4
Слабосприйнятливі	54,0	17,1	19,1	6,3	17,9	43,8	21,4	48,8	37,8
Стійкі	24,9	79,6	72,4	93,0	65,2	18,8	76,8	42,6	16,5
Високостійкі	2,1	2,3	5,7	0,7	7,1	0,0	1,8	0,4	0,0

Продовження Таблиці 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
САТ за весняно-літній період розвитку хвороби, °С	1176,0	1244,1	1176,6	1114,2	993,1	1087,2	995,4	1216,9	1165,7
Сума опадів за весняно-літній період розвитку хвороби, мм	127,4	80,4	41,3	102,1	83,9	115,5	47,8	40,7	194,9
ГТК за весняно-літній період розвитку хвороби	1,1	0,6	0,4	0,9	0,8	1,1	0,5	0,3	1,7
Відносна волога за весняно-літній період розвитку хвороби, %	62,7	68,9	61,1	62,1	61,1	66,9	57,8	57,3	66,4

Найнижчий відсоток стійких сортів пшениці м'якої озимої до даного патогену відмічали у 2016 році (18,8 %) та у 2019 році (16,5 %).

Перш за все стійкість до хвороб визначається генетичною особливістю рослин пшениці м'якої озимої, проте дуже суттєвий вплив саме на поширення та ураження рослин здійснюють погодні умови конкретного вегетаційного періоду. Так, у роки з найнижчим відсотком стійких сортів до септоріозу листя відмічалась найбільша кількість опадів (2016 р. – 115,5 мм; 2019 р. – 194,9 мм).

Подібну тенденцію можна простежити аналізуючи гідротермічний коефіцієнт. Найвищим, за роки проведення досліджень, він був також у 2016 р (1,1) та у 2019 р (1,7).

Оцінку колекції на стійкість до прояву бурої іржі проводили в період кінець молочно-воскової стиглості-початок воскової стиглості.

Між показниками кількості високосприйнятливих сортозразків пшениці до бурої іржі та САТ відмічена середня обернена кореляційна залежність ($r=-0,36$) та слабка обернена кореляційна залежність між показниками кількості високосприйнятливих сортозразків пшениці до бурої іржі та ГТК ($r=-0,18$) і суми опадів ($r=-0,21$).

Аналіз метеоумов весняно-літнього періоду в роки проведення досліджень також демонструє нам суттєвий вплив погодних факторів на розвиток бурої іржі. Зі зниженням ГТК та суми опадів створюються більш сприятливі умови для ураження рослин даним патогеном. Так, найбільш сприятливі умови для бурої іржі виявилися у 2013 році (кількість сприятливих сортів становила 8,1 %). У

більшості зразків пшениці м'якої озимої виявлене слабе ураження даною хворобою або повна її відсутність (табл. 4).

Таблиця 4.

Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до збудників
бурої іржі в період максимального їх ураження, 2011-2018 рр.

Кількість колекційних зразків, %	Роки досліджень					
	2011	2012	2013	2014	2016	2018
Високосприйнятливі			1,2		2,7	0,5
Сприйнятливі		0,4	8,1	2,8	2,7	0,7
Слабосприйнятливі	12,2	0,0	20,1	10,2	4,5	3,2
Стійкі	75,1	26,1	60,4	47,7	43,8	19,6
Високостійкі	12,7	73,5	10,2	39,3	46,4	76,1
САТ за весняно-літній період розвитку хвороби, °С	1376,8	1483,7	1429,9	1349,2	1346,9	1449,2
Сума опадів за весняно-літній період розвитку хвороби, мм	198,0	86,4	41,3	141,2	119,9	46,1
ГТК за весняно-літній період розвитку хвороби	1,4	0,6	0,3	1,0	0,9	0,3
відносна волога за весняно- літній період розвитку хвороби, %	66,2	66,5	60,5	62,5	68,4	58,8

В цілому, більшість представлених сортозразків мають високу польову стійкість до прояву бурої іржі. Моніторинг ураження рослин за роками дозволяє нам контролювати поширення даної хвороби шляхом підбору максимально стійких батьківських форм.

Колекція пшениці м'якої озимої представлена в більшості зразками створеними в період з 70-х років XX сторіччя і по сьогоднішнього дня.

Серед більш ранішніх сортів середня стійкість до борошнистої роси та бурої іржі відмічена у зразках Radosinska rana 594 (SVK) 1948 року селекції та Харьковская 159 (UKR) 1969 року. Також середня стійкість до бурої іржі відмічена у зразках Dunavka (BGR) 1948 року та Webster (CAN) 1912 року. Висока стійкість до бурої іржі відмічена у зразків Arthur (USA) 1968 року та Caprimus (DEU) 1969 року.

Середня стійкість до септоріозу листя відмічена у зразка Нарымчанка 1156 (RUS) 1944 року. Середня стійкість до борошнистої роси та септоріозу листя

відмічена у Одесская 16 (UKR) 1953 року. Середня стійкість до септоріозу листя та бурої іржі відмічена у зразках Coker 68-19 (USA) 1970 року та Capitole (FRA) 1964 року створення.

Серед зразків 70-х років селекції середня стійкість до борошнистої роси відмічена у «Миронівська 808 покращена» (UKR) та UH 202 (CZE), Noroit (FRA), Hiplains (USA), Kiten (BGR). Сорти 80-х років селекції висока стійкість до хвороби відмічена у Atla (GBR). Сортозразки 90-х років селекції висока стійкість до хвороби відмічена у Cartago (FRA), Beauford (GBR), Снежинка (RUS) (рис. 4).

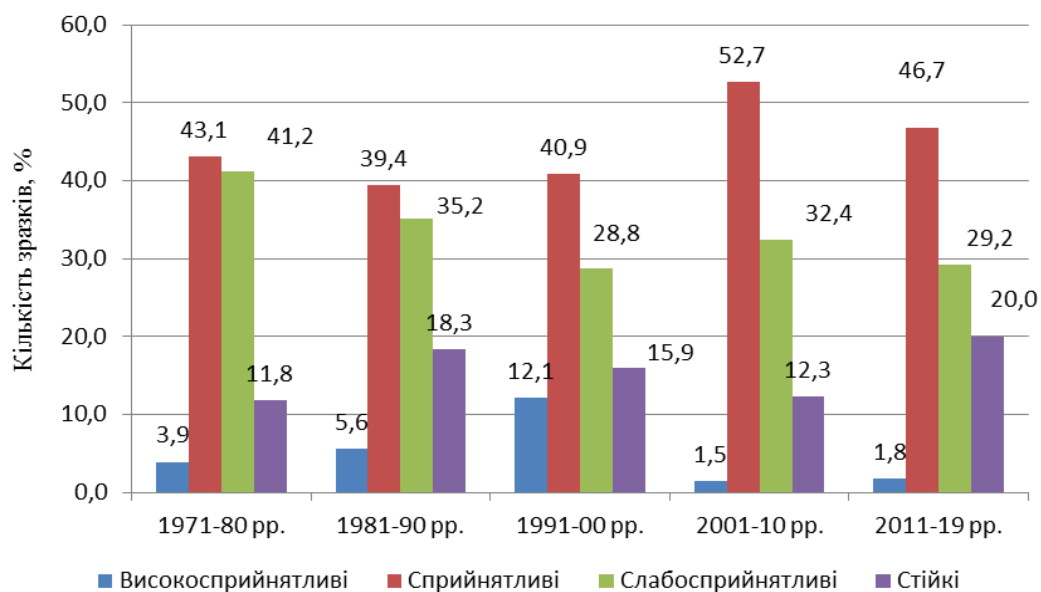


Рис. 4. Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до борошнистої роси залежно від року створення, 2011-2019 pp.

Серед зразків 70-х років селекції середня стійкість до септоріозу листя відмічена у «Миронівська 808 покращена» (UKR) та UH 202 (CZE), Северодонская (RUS), Fredrick (CAN), Arthur 71 (USA). У зразків 80-х років селекції середня стійкість до хвороби відмічена у Marabu (DEU), Mukhrani (GEO), Sranjka (HRV), Лютеценс 1131 (RUS), Karasu 90 (TUR), Charmany, Агараһое, TAM 107 (USA). Сортозразки 90-х років селекції висока стійкість до хвороби відмічена у KS93U63, KS93U61, KS93U60, KS93U59 (USA) (рис. 5).

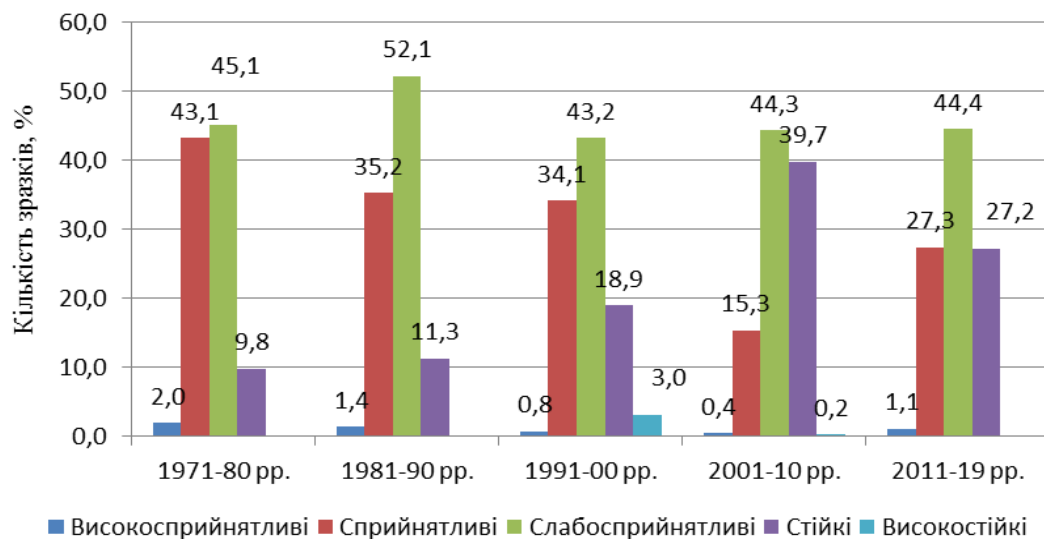


Рис. 5. Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до септоріозу листя залежно від року створення, 2011-2019 pp.

У сортозразків 70-х років селекції висока стійкість до бурої іржі відмічена у Fredrick (CAN), Comtal (FRA), Ставропольская 38 (RUS), Лютесценс 4665, Полесская 70 (UKR), Arthur 71, Weston (USA). Серед зразків 80-х років селекції висока стійкість до хвороби відмічена Надзея (BLR), Xiao Yan107 (CHN), Aubaine (FRA), Ostara (GBR), Гибрид КОС-17 (RUS), Одеська остиста, Ерітроспермим 3582/82 (UKR), Thunderbird (USA), Korana (YUG). Сорти 90-х років селекції високу стійкість до хвороби проявляли у Hunter, Aristocrat (GBR), MV Palma (HUN), Сфера, Донской маяк, Половчанка (RUS), Barbara (SVK), 315-72 (UA0101926), Злагода, 57-75 (UA0103708), Миронівська 63, Донецька 89, Білоцерківська полукарликова, Федорівка (UKR), KS93U63, KS93U61, KS93U60, KS93U59, KS93U194, KS93U161, KS93U62, N96L1224, TX95V4923, N95L189, KW942570-5002, Pronghorn (USA) (рис. 6).

Підводячи підсумки аналізу стійкості сортозразків пшениці м'якої озимої створених в різні роки можна зробити висновок, що селекційна робота суттєво впливала на створення більш стійких сортів в останні роки порівняно до 70-х років XX століття. Проте, зі зниженням прояву тої чи іншої хвороби, відбувалися незначні коливання до зниження стійкості сортів, але завдяки селекційному

процесу вдається стабілізувати та контролювати розвиток та поширення основних хвороб пшениці м'якої озимої.

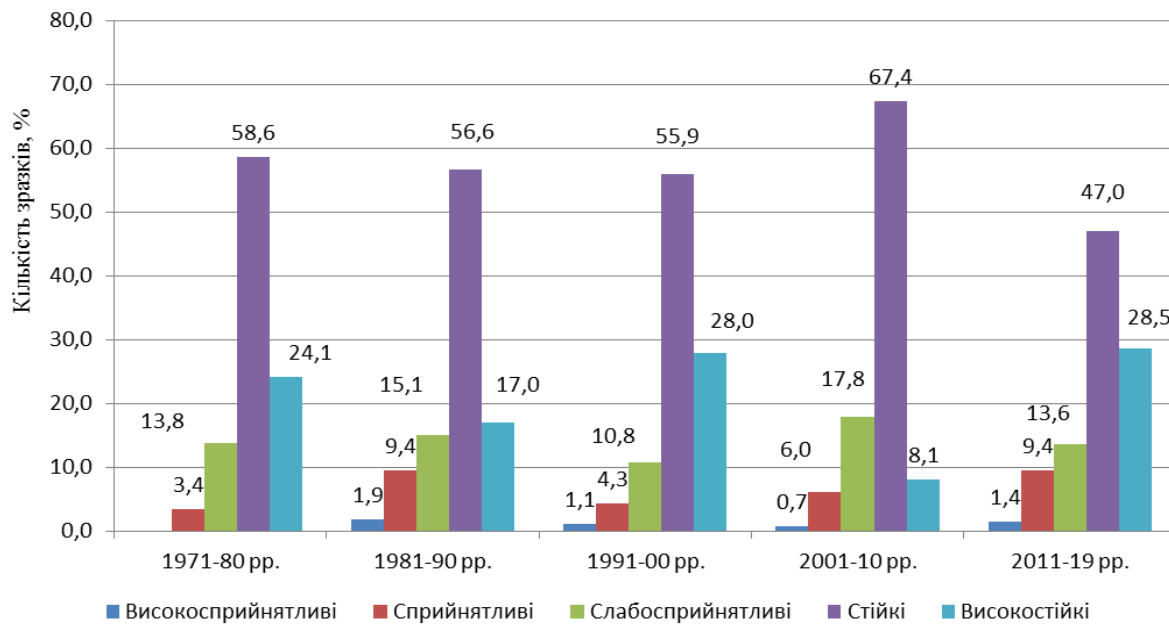


Рис. 6. Розподіл колекції пшениці м'якої озимої за ознакою стійкості до бурого іржі залежно від року створення, 2011-2019 рр.

За ознакою стійкості до борошнистої роси більшість високосприйнятливих сортів походженням з Туреччини, США, Канади, Казахстану, Китаю (рис. 7).

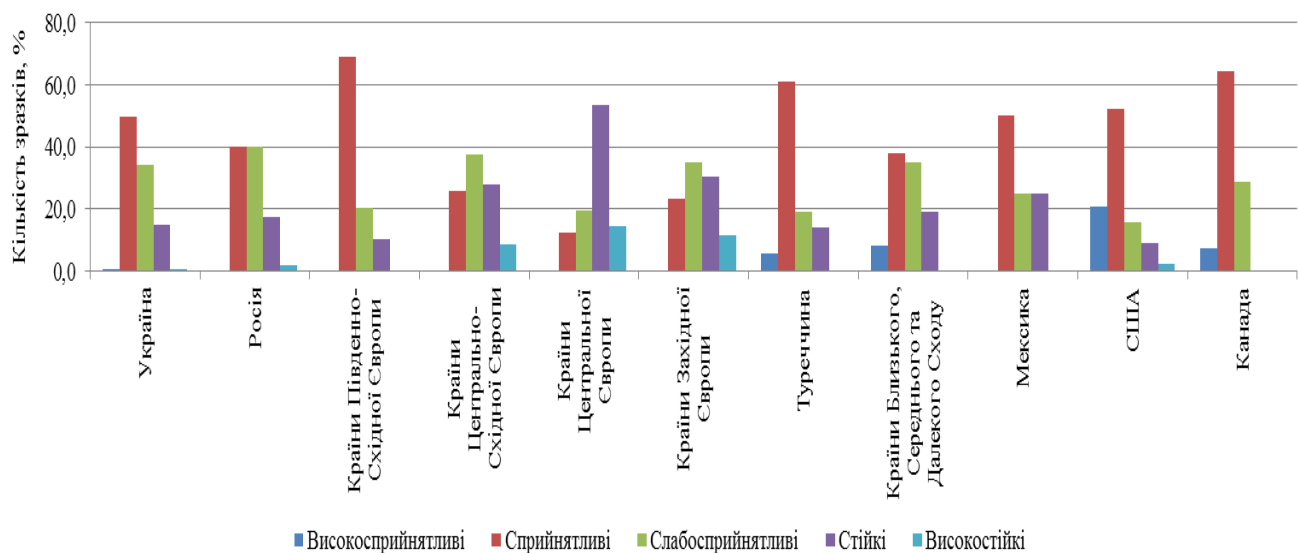


Рис. 7. Розподіл колекції за ознакою стійкості до борошнистої роси залежно від країни походження, 2011-2019 рр.

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING AND AGRICULTURE

За ознакою стійкості до септоріозу листа відмічено відносно рівномірний розподіл як сприйнятливих так і стійких зразків різного походження (рис. 8).

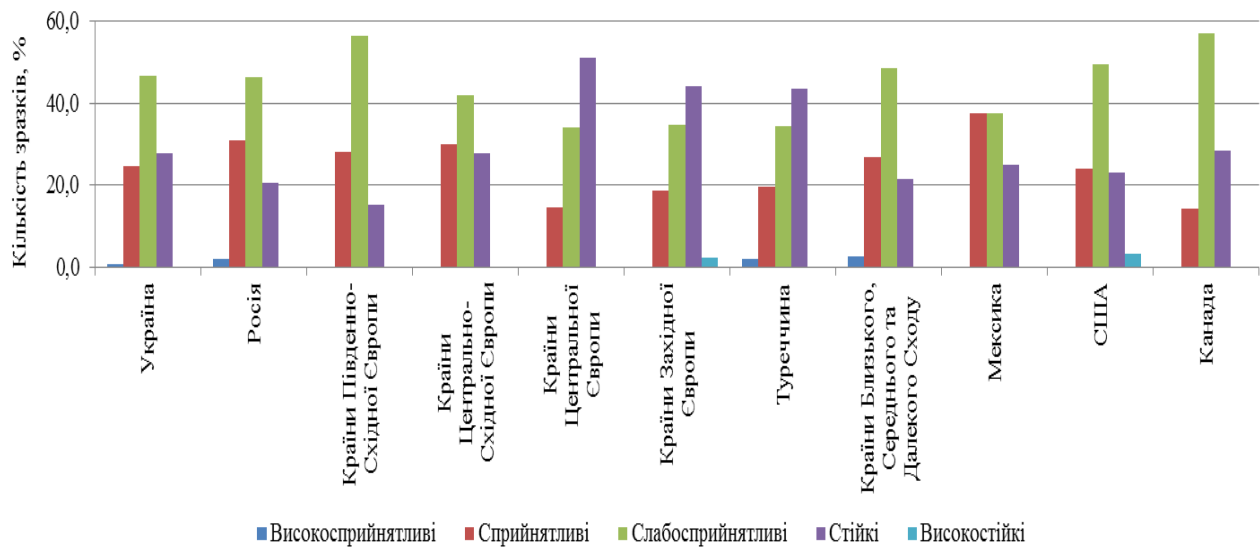


Рис. 8. Розподіл колекції за ознакою стійкості до септоріозу листа залежно від країни походження, 2011-2019 рр.

За ознакою стійкості до бурї іржі більшість високостійких сортів походженням з Північноамериканського континенту (рис. 9).

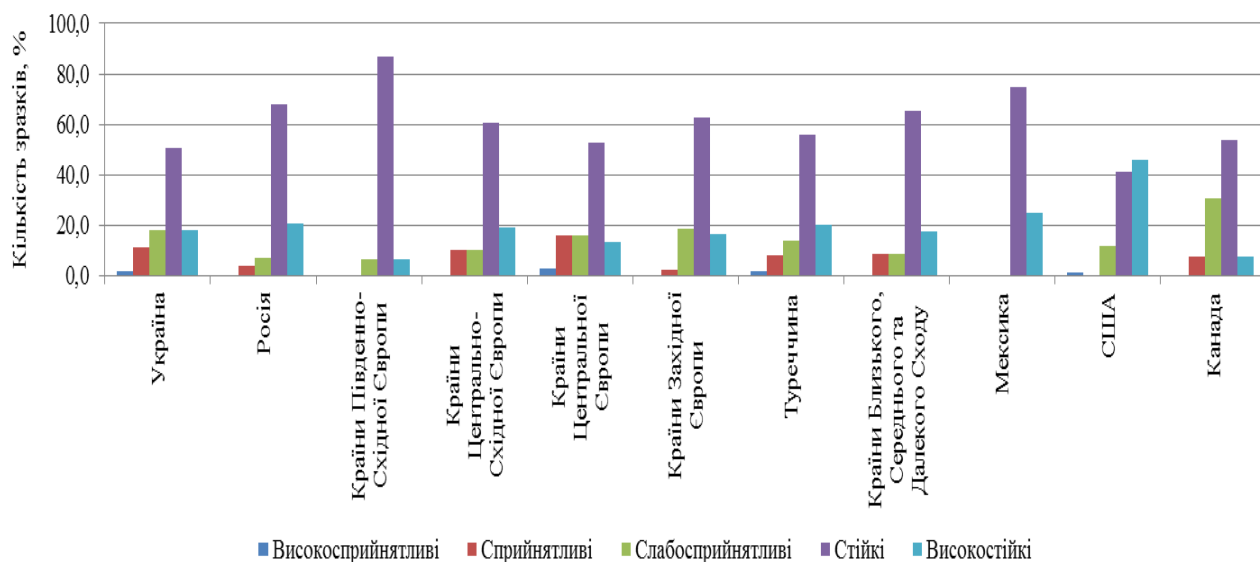


Рис. 9. Розподіл колекції за ознакою стійкості до бурї іржі залежно від країни походження, 2011-2019 рр.

Стійкість сортозразків з різних країн до найпоширеніших хвороб перш за все залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону створення сорту, а також від наявності даного патогену на території походження зразка.

Із досліджуваного колекційного матеріалу виділено 25 зразків, що мають транслокацію із інших видів та родів рослин: *Ae. speltoides*, *Ae. cylindrica*, *Ae. taushii*, *Ae. peregrina*, *Ag. elongatum*, *S. cereale*, *Tr. durum*, *Tr. erebuni*, + *Triticale*. Серед зразків пшениці м'якої озимої, що отримані внаслідок схрещування із спельтоїдним егілопсом (*Ae. speltoides* Tausch.) груповою стійкістю до хвороб виділено 2 сестринських ліній російської селекції: CV. Rodina/*Ae. speltoides* (10 KR) (IU062132), CV. Rodina/*Ae. speltoides* (10 KR) (IU062133), також виділено 3 сестринські лінії з груповою стійкістю до хвороб, які отримані шляхом схрещування із спельтоїдним егілопсом (*Ae. speltoides* Tausch.) та житом (*S. cereale* L): CV. Rodina/*Ae. speltoides* (10 KR)/*S. cereale* (1.0KR) (IU061826), CV. Rodina/*Ae. speltoides* (10 KR)/*S. cereale* (1.0KR) (UA0108993), CV. Rodina/*Ae. speltoides* (10 KR)/*S. cereale* (1.0KR) (IU062135) (RUS).

Дуже високою стійкістю до прояву бурої іржі характеризувався американський зразок KS93U194, що пояснюється дією гена стійкості Lr 41, донором якого було взято *Ae. taushii* Coss. [298]. У зразка KS93U62 (USA) взятий ген стійкості *Lr41* із *Ae. taushii* Coss. [299] проявив себе на рівні середньої стійкості. В інших американських зразках Elmo та Purdue 39120A-4-10-20-1, які в своєму родоводі мають пирій польовий (*Ag. elongatum* Host.) [300, 301] відмічена слабка та середня сприйнятливість до прояву борошнистої роси та септоріозу листя.

Гени стійкості *Lr34/no-Lr34* та *LrTe* в українських сортах Ластівка одеська, Княгиня Ольга та Вихованка одеська [302, 303], які були створені за участі *Ae. peregrina* (Hack.) Maire & Weiller та *Tr. erebuni* Gandilyan [304], проявили високу польову стійкість до бурої іржі.

У сорту Майра (KAZ), створеного за участі твердої пшениці (*Tr. durum* Desf.) [305], відмічена середня польова стійкість до септоріозу листя та бурої іржі. У сорту Мільтурум 1 (UKR), який також створений за участі твердої

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH IN ENGINEERING
AND AGRICULTURE

пшениці (*Tr.durum* Desf.) [306] відмічена середня сприйнятливість до борошнистої роси та септоріозу листя.

У сорту Половчанка (RUS), створеного за участі тритикале (× *Triticosecale*), відмічена висока стійкість до бурої іржі (табл. 5).

Таблиця 5.

Стійкість до хвороб зразків пшениці м'якої озимої отриманих, в
результаті віддаленої гібридизації

Культура	Зразки	Рівень стійкості
1	2	3
<i>Aegilops speltoides</i> Tausch.	CV. Rodina/Ae.Speltoides (10 KR) (IU062132), -//- (IU062133)	середня стійкість до борошнистої роси, септоріозу листя та бурої іржі
<i>Aegilops speltoides</i> Tausch., <i>Secale cereale</i> L.	CV. RODINA/AE.SPELTOIDES (10 KR)/S.CEREALE (1.0KR) (IU061826), -//- (UA0108993), -//- (IU062135)	середня стійкість до борошнистої роси, септоріозу листя та бурої іржі
<i>Aegilops taushii</i> Coss.	KS93U194	дуже висока стійкість до бурої іржі
	KS93U62	середня стійкість до бурої іржі
<i>Aegilops elongatum</i> Host.	Elmo, Purdue 39120A-4-10-20-1	слабка та середня сприйнятливість до борошнистої роси та септоріозу листя.
<i>Aegilops peregrina</i> (Hack.) Maire & Weiller	Княгиня Ольга	висока стійкість до бурої іржі
<i>Triticum erebuni</i> Gandilyan	Вихованка одеська	висока стійкість до бурої іржі
<i>Triticum durum</i> Desf.	Майра	середня стійкість до септоріозу листя та бурої іржі
<i>Triticum migushovae</i> Zhir.	Фишт	середня стійкість до бурої іржі
<i>Secale cereale</i> L.	Полесская 70, Полесская 80, Аналог	середня стійкість до бурої іржі
× <i>Triticosecale</i>	Половчанка	висока стійкість до бурої іржі

У сорту Фишт (RUS), у якого в родоводі присутній *Triticum migushovae* Zhir. [307], відмічена слабка сприйнятливість до борошнистої роси та септоріозу листя, а також середня стійкість до бурої іржі.

У сорту Поліська 70 (UKR), створеного за участі жита посівного (*S.cereale* L.) [308], але ідентифіковані в ньому гени стійкості *Lr34* та *Pm38* отримані від

Безостої 1 [309]. В цьому сорті відмічена слабка сприйнятливість до борошнистої роси та середня стійкість до бурої іржі.

Таким чином, метод віддаленої гібридизації з використанням чужорідних генів сприяє отриманню ліній більш стійких до конкретних збудників хвороб пшениці м'якої озимої. Підвищення генетичної стійкості рослин до патогенів дозволяє створювати сорти, які на генетичному рівні, можуть протистояти хворобам без зниження якості отриманої продукції та рівня продуктивності рослин.

Створення спеціальної колекції сортозразків стійких до найпоширеніших хвороб пшениці м'якої озимої дозволяє систематизувати процеси підбори батьківських ліній за конкретними ознаками, що дозволить створити більш стійкі лінії.