

УДК 633.111.1 «324»:631.527.5:631.524.86
**ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ
В F₂ ТА F₃ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ, СТВОРЕНИХ ЗА УЧАСТІ СОРТІВ
З ПШЕНИЧНО-ЖИТНИМИ ТРАНСЛОКАЦІЯМИ**

О. М. Осьмачко, асистент

В. А. Власенко, доктор с.-г. наук, професор
Сумський національний аграрний університет

В успадкуванні стійкості проти борошнистої роси значну роль відіграє комплементарна взаємодія генів і кумулятивне успадкування цієї ознаки. Розщеплення 9:7 між стійкими та проміжними фенотипами виявлено у 40 % гібридів. Співвідношення 9:6:1 було в 33 % від усіх досліджуваних комбінацій. За стійкістю проти борошнистої роси у рослин F₂ ступінь позитивної трансгресії серед досліджуваної вибірки спостерігали в 24 комбінаціях – 80 %. Частота трансгресії коливалась від 6 до 62 %, найвищий показник був у комбінації Антонівка / Золотоколоса. Згідно результатів досліджень 77 % гібридів підтвердили свої властивості в F₃. Виявлена наявність домінантних факторів стійкості до патогена у сортів з пшенично-житними транслокаціями: Золотоколоса – 75 % комбінацій проявили позитивну трансгресію, Веснянка – 83 %, Крижинка – 100 %. Генотипи з пшенично-житними транслокаціями позитивно впливають на успадкування стійкості проти борошнистої роси, а створені з їх участю гібридні популяції можуть бути селекційними донорами цієї ознаки.

Ключові слова: пшениця озима, стійкість, борошниста роса, сорти, транслокації, гібриди, трансгресія.

Постановка проблеми. Для підвищення результативності селекції на імунітет перспективним є створення якісно нового, максимально адаптованого до зональних умов вихідного матеріалу. При створенні нових сортів добір займає центральне місце, незалежно від методу створення вихідного матеріалу. Крім цього, для селекціонера важливим є питання про характер успадкування ознак [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За дослідженнями на пшениці м'якої озимій у центральному правобережному Лісостепу [2] показано різну частку стійких рослин в F₂, залежно від різних компонентів схрещування, з лімітами оцінки від 5 до 8 балів. Найбільшу кількість стійких рослин виявлено в гібридній комбінації групи схрещування «комплексна стійкість (*Erysiphe graminis*, *Puccinia recondita*, *Septoria tritici*) ↔ стійкість проти збудника септоріозу листя». Частка стійких рослин з балом 8 проти трьох згаданих патогенів хвороб склала 11-100 %, коли за материнський компонент були використані сорти з комплексною стійкістю.

Дослідженнями специфічності генетичного контролю ознаки стійкості до збудника борошнистої роси гібридного матеріалу пшениці м'якої ярої, створеного за участю шести джерел стійкості, проведеними в північно-східному Лісостепу [3]. Виявлено наявність домінантних факторів імунності проти фітопатогена у джерела цієї ознаки – сорту Симбірцит (Росія). Про це свідчать результати гібридологічного аналізу рослин F₂, де виявлено дигібридне розщеплення 15:1 (два дуплікатних домінантних гена), яке спостерігалось у комбінації Симбірцит / Приморська 39 (Росія), тригібридне розщеплення 63:1 (три домінантних дуплікатних гени) у гібрида Симбірцит / АС Pollet (Канада) і

співвідношення 55:9 (один домінантний і два рецесивних гени взаємодіють дуплікатно) у Симбірцит / Angi-3 (Сирія).

При розщепленні гібридів можна спостерігати значну мінливість ознак, які відрізнялися від батьківських форм. Це є трансгресивна мінливість, як результат взаємодії багатьох полімерних генів [4]. Саме позитивні трансгресії, які отримані в результаті появи рекомбінантів за різними господарсько-цінними ознаками мають практичне значення для селекції [5].

У центральному правобережному Лісостепу виявлено [6], що спектр розщеплення в F₂ пшениці м'якої ярої залежав від характеру успадкування в F₁ та від генотипу батьківських компонентів схрещування. При цьому значну кількість стійких форм виділено у тих гібридних комбінацій, у яких відмічено повне домінування стійкості. Ступінь позитивної трансгресії по стійкості проти борошнистої роси спостерігався у 27 (71 %) гібридних комбінацій, по бурій іржі – у 26 (68 %) гібридів, по септоріозу – 28 (74 %). За характером розщеплень у популяціях F₂ виділили гібриди з різним рівнем стійкості, що вказує на імунологічну різноманітність біотипів, які складають таку популяцію.

Варто зазначити, що в науковій літературі недостатньо висвітлені відомості, які стосуються трансгресивної мінливості стійкості проти збудника хвороб пшениці м'якої озимі, зокрема в умовах північно-східного Лісостепу України. На нашу думку, необхідно приділяти більшу увагу цьому питанню ще й тому, що не тільки сорти з домінантною стійкістю забезпечують появу трансгресивних форм з позитивним значенням, а й з напівдомінантною стійкістю, за використання генотипів з інтрогресованими компонентами тощо.

Мета досліджень передбачала вивчення характеру успадкування стійкості проти збудника борошнистої роси та визначення ступеня і частоти трансгресії в F_2 та її підтвердження в F_3 пшениці м'якої озимої, створених за участі сортів, що є носіями пшенично-житніх транслокацій.

Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень. Експериментальним матеріалом слугували 15 реципрокних комбінацій (всього 30) F_2 і F_3 пшениці м'якої озимої, отримані в результаті схрещувань, де батьківськими формами були носії пшенично-житніх транслокацій 1AL/1RS (Золотоколоса та Веснянка, оригінатори – ІФРiГ та МiП), 1BL/1RS (Калинова, Миронівська 65, Крижинка, оригінатори – МiП та ІФРiГ), а також сорти без них, але різного еколого-генетичного походження: Васирина, Розкішна, Досконала та Астет (IP ім. В.Я Юр'єва), Вільшана (Полтавська державна аграрна академія), Поліська 90 (Інститут землеробства), Подолянка (ІФРiГ та МiП), Ремеслівна (МiП та ІФРiГ), Царівна (Білоцерківська дослідна станція Інституту цукрових буряків), Косоч (Кочубей та група авторів), Овідій (Інститут землеробства південного регіону), Антонівка та Куяльник (Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення).

Тестування стійкості до борошнистої роси провели в умовах 2015 та 2016 років загальноприйнятими методами на природному інфекційному фоні з використанням сортів-накопичувачів інфекції (Kerrok, Agassis) [7]. Ступінь відповідності фактичних даних теоретично очікуваним, визначали за допомогою критерію відповідності (χ^2). Кожному χ^2 відповідала певна вірогідність (P) його прояву [8]. Ступінь (Tc) і частоту (Tч) трансгресії розраховували за методикою Воскрисенської-Шпота [9].

Дослідження проводили на дослідному полі

СНАУ, розташованому в Сумському районі, який входить до північно-східної частини Лісостепу. Попередником була гречка. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний, середньосуглинковий, уміст гумусу в орному шарі коливається близько 3,9 %. Реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної (рН 5,8-6,0).

Середньодобова температура повітря в період вегетаційного сезону 2014/2015 року становила 7,9⁰С, що на 0,5⁰С вище багаторічного показника (7,4⁰С). Абсолютний максимум її (40,0⁰С) відмічений у третій декаді липня, мінімум (мінус 22⁰С) – у другій декаді лютого. Сума опадів сягала 600,5 мм, що на 7,5 мм більше середньої багаторічної норми (593 мм). За осінній період 2014 року випало 101,7 мм (73 %) при нормі 139 мм, взимку 2014/2015 – 129,2 мм (106 %) при нормі 122 мм, весною 2015 – 221,9 мм (168 %) при нормі 132 мм, влітку 2015 – 147,7 мм (74 %) при нормі 200 мм. За вегетаційний період 2015/2016 року середньодобова температура повітря склала 9,5⁰С, що на 2,1⁰С вище багаторічного показника 7,4⁰С. Абсолютний максимум її (37,0⁰С) відмічений у третій декаді серпня, мінімум (мінус 24⁰С) – у третій декаді січня. Сума опадів сягала 792 мм, що на 199 мм більше багаторічного показника (593 мм). За осінній період 2015 року випало 128 мм (92 % до норми), взимку 2015/2016 – 164 мм (134 %), весною 2016 – 249 мм (189 %), влітку 2016 – 251 мм (125 %).

Результати досліджень. Для визначення генетичної цінності зразків за стійкістю проти збудника борошнистої роси порівнювали показники батьківських форм з гібридами, створеними за їх участі. У популяціях F_2 виділяли генотипи з різною імунною реакцією на ураження збудником борошнистої роси. За результатами обліків рослини F_2 було розподілено за балами стійкості (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл рослин F_2 пшениці м'якої озимої за стійкістю проти збудника борошнистої роси (2015 рік)

Гібридна комбінація	Розподіл рослин F_2 за балами стійкості*, %								
	Стійкість висока			Стійкість проміжна			Сприйнятливість		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Золоток. / Мир.65	0/0	0/0	0/0	23/25	18/14	19/19	15/22	16/14	9/6
Золоток. / Куяльник	0/0	0/17	54/32	14/29	10/12	22/10	0/0	0/0	0/0
Золоток. / Досконала	0/0	8/8	46/45	10/26	22/7	6/8	8/3	0/2	0/1
Золоток. / Царівна	0/0	0/0	0/0	15/18	16/16	10/10	0/0	40/37	19/19
Золоток. / Астет	6/0	12/22	38/38	10/18	22/14	5/3	3/5	3/0	1/0
Золоток. / Овідій	0/0	0/0	51/53	17/15	10/10	22/22	0/0	0/0	0/0
Золоток. / Подолянка	2/0	33/38	21/20	24/14	14/24	1/0	3/0	2/4	0/0
Золоток. / Вільшана	9/0	29/31	16/26	24/17	12/10	4/8	4/4	2/4	0/0
Золоток. / Антонівка	0/0	62/2	14/70	16/18	0/10	8/0	0/0	0/0	0/0
Золоток. / Косоч	0/6	23/12	28/37	25/18	13/15	11/12	0/0	0/0	0/0
Веснянка / Поліс. 90	0/0	58/25	15/52	16/16	4/7	7/0	0/0	0/0	0/0
Веснянка / Калинова	0/0	12/17	45/32	14/29	11/12	18/10	0/0	0/0	0/0
Веснянка / Васирина	0/0	8/8	46/45	10/26	22/7	6/8	8/3	0/2	0/1
Крижин. / Ремеслівна	6/18	34/48	38/16	11/0	8/8	3/10	0/0	0/0	0/0
Крижин. / Розкішна	22/23	34/34	38/38	4/3	2/2	0/0	0/0	0/0	0/0

*Показники прямої / оберненої комбінації схрещувань

Стійкість рослин F_2 з варіюванням в межах від високої (9 балів) до сприйнятливої (2 бали) виявлено на рослинах двох гібридних комбінацій (Золотоколоса / Вільшана, Золотоколоса / Подолянка), а від 8 балів до 1 – у трьох (Досконала / Золотоколоса, Золотоколоса / Астет, Васирина / Веснянка). У восьми гібридів виділено форми з високою стійкістю до збудника борошнистої роси (бал 9) – це 27 % від досліджуваних комбінацій. У більшості з них, крім рецесивних – Золотоколоса / Царівна, Золотоколоса / Овідій, Золотоколоса / Миронівська 65 та прямої – Золотоколоса / Куяльник, вищеплюються високостійкі форми (8 балів). Найбільша кількість високостійких форм виявлена в комбінаціях за участю у схрещуваннях як материнських форм таких сортів: Золотоколоса (62%), Веснянка (58 %), Подолянка (38 %), Ремеслівна (48 %), Крижинка (34%) та Розкішна (34 %), Вільшана (31 %). Зокрема, виділились комбінації: Золотоколоса /

Антонівка, Веснянка / Поліська 90, Подолянка / Золотоколоса, Ремеслівна / Крижинка, Крижинка / Розкішна, Розкішна / Крижинка, Золотоколоса / Вільшана. Отже, характер розподілу рослин F_2 за балами стійкості дозволив виявити наявність домінантних факторів цієї ознаки у сортів Золотоколоса, Веснянка, Подолянка, Ремеслівна, Крижинка та Розкішна, Вільшана.

Використані результати гібридологічного аналізу для співставлення фактичних груп розщеплення з теоретичними [8], що дозволило виявити кількість генів які контролюють складну ознаку стійкості. На основі отриманих даних обґрунтовували припущення про кількість та взаємодію генів стійкості. Одержані співвідношення класів: стійких та сприйнятливих фенотипів у популяціях F_2 порівнювали з одним з теоретично очікуваних менделевських відношень [10]. На основі цих даних обґрунтовували припущення про кількість та взаємодію генів стійкості (табл. 2).

Таблиця 2

Гібридологічний аналіз рослин F_2 пшениці м'якої озимої за стійкістю до збудника борошнистої роси, 2015 рік

Гібридна комбінація	Співвідношення стійких та сприйнятливих фенотипів у популяціях F_2		χ^2	Вірогідність (P)	Тип взаємодії та кількість генів стійкості
	фактичне	теоретичне			
1	2	3	4	5	6
Золоток. / Мир. 65	<u>60:40</u> 58:42	<u>9:7</u> 9:7	<u>0,57</u> 0,12	<u>0,50-0,25</u> 0,75-0,50	Комплементарна взаємодія генів
Золоток. / Куяльник	<u>54:46</u> 51:49	<u>9:7</u> 9:7	<u>0,20</u> 0,04	<u>0,75-0,50</u> 0,90-0,75	-/-
Золоток. / Царівна	<u>59:41</u> 56:44	<u>9:7</u> 9:7	<u>0,30</u> 0,02	<u>0,90-0,75</u> 0,95-0,90	-/-
Золоток. / Овідій	<u>51:49</u> 53:47	<u>9:7</u> 9:7	<u>1,12</u> 0,42	<u>0,50-0,25</u> 0,75-0,50	-/-
Золоток. / Косоч	<u>51:49</u> 55:45	<u>9:7</u> 9:7	<u>1,12</u> 0,07	<u>0,50-0,25</u> 0,90-0,75	-/-
Веснянка / Калинова	<u>57:43</u> 51:49	<u>9:7</u> 9:7	<u>0,02</u> 0,04	<u>0,90</u> 0,90-0,75	-/-
Золоток. / Досконала	<u>54:38:8</u> 53:41:6	<u>9:6:1</u> 9:6:1	<u>0,59</u> 0,52	<u>0,75-0,50</u> 0,90-0,75	Кумулятивна взаємодія генів
Золоток. / Астет	<u>56:37:7</u> 60:35:5	<u>9:6:1</u> 9:6:1	<u>0,11</u> 0,67	<u>0,95-0,90</u> 0,75-0,50	-/-
Золоток. / Подолянка	<u>56:39:5</u> 58:38:4	<u>9:6:1</u> 9:6:1	<u>0,32</u> 0,87	<u>0,90-0,75</u> 0,75-0,50	-/-
Золоток. / Вільшана	<u>54:40:6</u> 57:35:8	<u>9:6:1</u> 9:6:1	<u>0,27</u> 0,67	<u>0,90-0,75</u> 0,75-0,50	-/-
Веснянка / Васирина	<u>54:38:8</u> 53:41:6	<u>9:6:1</u> 9:6:1	<u>0,59</u> 0,52	<u>0,75-0,50</u> 0,90-0,75	-/-
Золоток. / Антонівка	<u>76:24</u> 72:28	<u>48:16</u> 48:16	<u>0,05</u> 0,48	<u>0,90-0,75</u> 0,50-0,25	Два домінантних комплементарних і один домінантний незалежний гени
Веснянка / Поліс. 90	<u>73:27</u> 77:23	<u>48:16</u> 48:16	<u>0,21</u> 0,21	<u>0,75-0,50</u> 0,75-0,50	-/-
Криж. / Ремеслівна	<u>78:22</u> 82:18	<u>13:3</u> 13:3	<u>0,57</u> 0,04	<u>0,50-0,25</u> 0,90-0,75	Два дуплікатних, один домінантний, один рецесивний гени
Криж. / Розкішна	<u>94:6</u> 93:7	<u>61:3</u> 61:3	<u>0,51</u> 1,19	<u>0,50-0,25</u> 0,50-0,25	Два домінантних і один рецесивний гени

**У чисельнику показники комбінації від прямого, а у знаменнику – оберненого схрещування

У наших дослідженнях вірогідність χ^2 при розподілі на два фенотипових класи знаходилась в межах 0,02-1,12, а на три класи – 0,11-0,87. В

обох випадках фактичні значення χ^2 не перевищували табличні з вірогідністю 0,05 (при двох фенотипових класах – 3,84; при трьох –

5,99), тому немає підстав відкидати нульову гіпотезу, фактичний розподіл частот відповідає теоретично прийнятим.

У результаті проведених розрахунків виявили складний полігенний контроль ознаки стійкості проти збудника борошнистої роси. В успадкуванні стійкості проти фітопатогена значну роль відіграє як комплементарна взаємодія генів, так і кумулятивне успадкування цієї ознаки. Так, наприклад, у реципрокних комбінаціях Золотоколоса / Миронівська 65, Золотоколоса / Царівна, Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Овідій, Золотоколоса / Косоч, Веснянка / Калинова співвідношення між стійкими та проміжними фенотипами у F_2 відповідало теоретично очікуваному 9:7 з високим ступенем вірогідності. У цих дванадцяти комбінаціях визначено комплементарну взаємодію двох домінантних генів.

Співвідношення 9:6:1 було виявлено у реципрокних комбінаціях Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Вільшана, Веснянка / Васирина. Такий розподіл частот дозволяє зробити припущення про наявність у цих гібридів кумулятивної взаємодії домінантних генів. Розщеплення між стійкими та проміжними фенотипами відповідало теоретично очікуваному 48:16 у реципрокних гібридів Золотоколоса / Антонівка, Веснянка / Поліська 90 вказує на наявність двох домінантних комплементарних генів і одного домінантного незалежного гена. У реципрокній комбінації Крижинка / Розкішна фактичне розщеплення відповідало теоретично

очікуваному 13:3, а отже стійкість цих гібридів контролюється двома дуплікатними, одним домінантним та одним рецесивним генами.

Таке співвідношення може свідчити також про домінантно-епістатичну взаємодію генів. Тригібридне розщеплення близьке по фенотипу 61:3, яке вказує на наявність двох домінантних і одного рецесивного гена, котрі взаємодіють дуплікатно, присутнє у реципрокній комбінації Крижинка / Розкішна.

Таким чином, узагальнюючи отримані результати, можна висунути гіпотезу про те, що стійкість до збудника борошнистої роси контролюється у більшості комбінацій комплементарію двох домінантних генів та кумулятивною взаємодією домінантних генів.

У реципрокних комбінаціях, де в схрещуваннях використовували сорт Золотоколосу (1AL/1RS) розщеплення відбулося за трьома типами: 9:7 – 44 %, 9:6:1 – 44 %, 48:16 – 12 %. При використанні Веснянки (1AL/1RS) за двома типами: 48:15 – 50 %, 9:6:1 – 50 %. З сортом Крижинка (1BL/1RS) одержали два типи взаємодії: 13:3 – 50%, 61:3 – 50 %. У наших дослідженнях були комбінації, при схрещуванні яких використовували генотипи з різними транслокаціями (1AL/1RS та 1BL/1RS одночасно); в таких випадках розщеплення відбулося за одним типом 9:7 – 100 %.

Згідно досліджень стійкості проти збудника борошнистої роси у рослин F_2 ступінь позитивної трансгресії серед досліджуваної вибірки спостерігали в 23 гібридних комбінаціях (77 %), котра знаходилась у межах 1,3-20 % (табл. 3).

Таблиця 3

Ступінь і частота трансгресії в F_2 та підтвердження їх в F_3 пшениці озимої за стійкістю проти борошнистої роси

Комбінації схрещування	Тс у комбінації Пр. (прямі) та Об. (обернені), %				Тч у комбінації Пр. (прямі) та Об. (обернені), %			
	F_2 (2015 р.)		F_3 (2016 р.)		F_2 (2015 р.)		F_3 (2016 р.)	
	Пр.	Об.	Пр.	Об.	Пр.	Об.	Пр.	Об.
Золоток. / Мирон. 65	-27,33	1,26	-25,22	2,41	0,00	23,00	0,00	28,30
Золоток. / Куяльник	2,38	9,52	23,70	29,60	6,00	32,00	39,42	45,20
Золоток. / Досконала	2,01	5,15	14,52	10,63	10,00	40,00	24,12	65,45
Золоток. / Царівна	-25,00	-25,00	-8,56	-5,23	0,00	0,00	0,00	0,00
Золоток. / Астет	6,36	5,91	17,46	12,30	18,00	26	38,16	30,10
Золоток. / Овідій	5,00	-5,00	15,70	-12,34	30,00	0,00	37,00	0,00
Золоток. / Подолянка	17,92	13,21	28,75	20,45	38,00	28,00	42,15	38,60
Золоток. / Вільшана	10,20	-2,04	-5,33	-9,45	6,00	0,00	0,00	0,00
Золоток. / Антонівка	20,00	15,00	26,22	12,47	52,00	62,00	36,95	22,78
Золоток. / Косоч	-0,83	12,50	-18,75	26,22	0,00	8,00	0,00	45,10
Веснянка / Поліс. 90	14,29	14,29	21,63	35,16	40,00	18,00	76,91	43,68
Веснянка / Калинова	-4,17	2,92	-2,56	24,82	0,00	6,00	0,00	53,33
Веснянка / Васирина	7,62	14,29	16,85	20,94	12,00	60,00	57,14	64,55
Криж. / Ремеслівна	9,98	9,98	19,20	14,41	38,00	62,00	49,31	65,43
Криж. / Розкішна	12,27	12,27	23,46	12,67	52,00	48,00	72,51	57,46

Позитивні трансгресії виявлені в комбінаціях реципрокних схрещувань: Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Антонівка, Веснянка / Поліська 90, Веснянка / Васирина, Крижинка /

Ремеслівна, Крижинка / Розкішна; прямих – Золотоколоса / Овідій, Золотоколоса / Вільшана; обернених – Миронівська 65 / Золотоколоса, Косоч / Золотоколоса, Калинова / Веснянка.

Найвищий ступінь трансгресії за стійкістю проти борошнистої роси виявлений у гібридній

комбінації Золотоколоса / Антонівка (20 %), а найнижчий (негативна) – у Золотоколоса / Миронівська 65 (-27 %). Дві пшенично-житні транслокації в спільній комбінації Золотоколоса / Миронівська 65 негативно вплинули на прояв трансгресії у рослин другого покоління. Частота трансгресії коливалась від 6 до 62 %, а найвищий показник її був у комбінаціях Антонівка / Золотоколоса і Ремеслівна / Крижинка.

В F_3 підтвердження позитивної трансгресії спостерігали у 22 гібридних комбінаціях (73 % від усіх досліджуваних), зокрема в реципрокних схрещуваннях – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Антонівка, Веснянка / Поліська 90, Веснянка / Васирина, Крижинка / Ремеслівна, Крижинка / Розкішна; прямих – Золотоколоса / Овідій; обернених – Миронівська 65 / Золотоколоса, Косоч / Золотоколоса, Калинова / Веснянка. Найвищий ступінь прояву виявлений в комбінації Поліська 90 / Веснянка (35 %), а найнижчий (негативний) – Золотоколоса / Миронівська 65 (-25,22 %).

Таким чином, найбільш перспективними для створення сортів з високою стійкістю проти борошнистої роси є високотрансгресивні рослини F_2 , які підтвердили свої властивості в F_3 , таких комбінацій схрещувань: реципрокних – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Антонівка, Веснянка / Поліська 90, Веснянка / Васирина, Крижинка / Ремеслівна, Крижинка / Розкішна; обернені – Миронівська 65 / Золотоколоса, Косоч / Золотоколоса, Калинова / Веснянка, Овідій / Золотоколоса.

За результатами наших досліджень у тих комбінаціях, де за гібридологічним аналізом виділились високостійкі форми (стійкість 9 балів), були відмічені позитивні трансгресії. У комбінації Золотоколоса / Астет високостійкі форми становили 6 % від досліджуваних, а ступінь трансгресії – 6 % з частотою 18 %. У Золотоколоса / Подолянка відповідно – 2 %, 18 %, 38 %; у Золотоколоса / Вільшана – 9 %, 10 %, 6 %; у Косоч / Золотоколоса – 9 %, 13 %, 8 %; у Крижинка / Ремеслівна – 6 %, 10 %, 38 %; у Ремеслівна / Крижинка – 18 %, 10 %, 62 %; у Крижинка / Розкішна – 22 %, 12 %, 52 %; у Розкішна / Крижинка – 23 %, 12 %, 48 %. Така ж тенденція спостерігалась майже в усіх сортів, які мали високу стійкість (8 балів), окрім трьох комбінацій – Вільшана / Золотоколоса, Золотоколоса / Косоч та Веснянка / Калинова.

У тих реципрокних комбінаціях, де в схрещуваннях використовувався сорт Золотоколоса, 75 % гібридів проявили позитивну трансгресію. В схрещуваннях сорту Веснянка, як батьківської форми, одержали 83 % комбінацій з

позитивними трансгресіями. При використанні сорту Крижинка в реципрокних схрещуваннях у 100 % його гібридів також мали позитивний результат.

Варто зазначити цінність генотипів, носіїв пшенично-житніх транслокацій, котрі були використані в схрещуваннях: Золотоколоса (1AL / 1RS) в реципрокних комбінаціях з сортами – Куяльник, Досконала, Астет, Подолянка та Антонівка, як батьківська форма – Миронівська 65, Косоч та Овідій, як материнська – Вільшана; генотип Веснянка (1AL / 1RS) в реципрокних комбінаціях з сортами Поліська 90 та Васирина, як батьківська форма – Калинова; Крижинка (1BL / 1RS) був ефективним донором у прямих і обернених комбінаціях з Ремеслівна та Розкішна. Одержані результати підтверджують, що ці генотипи позитивно впливають на успадкування стійкості проти борошнистої роси, а створені з їх участю гібридні комбінації можуть бути селекційними донорами цієї ознаки.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дослідженнями специфічності генетичного контролю ознаки стійкості проти збудника борошнистої роси у гібридного матеріалу пшениці м'якої озимої, створеного за участі пшенично-житніх транслокацій, було встановлено, що в успадкуванні більшості комбінацій значну роль відіграють як комплементарна взаємодія генів, так і кумулятивне успадкування цієї ознаки. Співвідношення 9:6:1 було виявлено у десяти реципрокних комбінаціях (33 % від усіх досліджуваних). Розщеплення 9:7 між стійкими та проміжними фенотипами виявлено у дванадцяти комбінаціях (40 %).

Виявлено, що по стійкості проти збудника борошнистої роси у рослин F_2 ступінь позитивної трансгресії серед досліджуваної вибірки спостерігали в 23 гібридних комбінаціях – 77 %. Найвищий ступінь трансгресії за стійкістю проти борошнистої роси виявлений у гібриду Золотоколоса / Антонівка (20 %). В F_3 отримано підтвердження позитивних трансгресій у 22 гібридних комбінаціях (73 % від усіх досліджуваних), з частотою від 22 до 77 % і найвищим показником у комбінації Веснянка / Поліська 90.

Найбільш перспективними для створення сортів з високою стійкістю проти борошнистої роси є високотрансгресивні рослини F_2 , які підтвердили свої властивості в F_3 , комбінацій схрещування: реципрокних – Золотоколоса / Куяльник, Золотоколоса / Досконала, Золотоколоса / Астет, Золотоколоса / Подолянка, Золотоколоса / Антонівка, Веснянка / Поліська 90, Веснянка / Васирина, Крижинка / Ремеслівна, Крижинка / Розкішна; обернені – Миронівська 65 / Золотоколоса, Косоч / Золотоколоса, Калинова / Веснянка, Овідій / Золотоколоса.

Результати досліджень підтверджують, що одержані гібридні генотипи, створені за допомогою сортів з пшенично-житніми транслокаціями, позитивно впливають на успадкування стійкості проти борошнистої роси і можуть бути селекційними донорами цієї ознаки. Майбутні дослідження будуть спрямовані на добір елітних рослин і створення ліній з комплексом цінних господарських ознак – кандидатів у нові сорти.

Список використаної літератури:

1. Вольф В. Г. Наследование признаков в популяции подсолнечника / В. Г. Вольф, А. Н. Касьяненко // Селекция и семеноводство : республиканский межведомственный тематический научный сборник. – К. : Урожай, 1972. – Вып. 21. – С. 37–42.
2. Кириленко В. В. Методи створення вихідного матеріалу пшениці озимої, стійкого до несприятливих чинників довкілля Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / В. В. Кириленко. – Дніпро, 2016. – 25 с.
3. Бабушкіна Т. В. Селекційна цінність зразків генофонду пшениці м'якої ярої за комплексною стійкістю до хвороб і шкідників : автореф. дис. на здобуття ступеня кандидата с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Т. В. Бабушкіна. – Харків, 2015. – 20 с.
4. Орлюк А. П. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы : монография / А. П. Орлюк, В. В. Базалий. – Херсон, 1998. – 271 с.
5. Абугалиева А. И. Оценка исходного материала на качество зерна / А. И. Абугалиева, Г. А. Каншакбаева // 1-я Центрально-Азиатская конференция по пшенице. – Алматы, 2003. – С. 197.
6. Федоренко І. В. Мінливість морфобіологічних ознак колекційних зразків і виділення джерел високої продуктивності і якості пшениці м'якої ярої в умовах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / І. В. Федоренко. – Дніпропетровськ, 2016. – 21 с.
7. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Бехтер. – Прага, 1988. – 321 с.
8. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – М. : Высшая школа, 1973. – 320 с.
9. Воскресенская Г. С. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica, методика количественного учёта этого явления / Г. С. Воскресенская, В. И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1967. – №7. – С. 18–19.
10. Идентификация генов устойчивости пшеницы к ржавчинным заболеваниям : методические указания / [Одинцова И. Г., Смирнова Л. А., Михайлова Л. А., Анпилогова Л. К., Кузнецова Е. В.]; под редакцией В. И. Кривченко. – Л. : ВИР, 1986. – 35 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ МУЧНИСТОЙ РОСЫ В F_2 И F_3 ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ, СОЗДАНЫХ ПРИ УЧАСТИИ СОРТОВ С ПШЕНИЧНО-РЖАНЫМИ ТРАНСЛОКАЦИЯМИ

Е. Н. Осьмачко, В. А. Власенко

В наследовании устойчивости против мучнистой росы значительную роль играет комплементарное взаимодействие генов и кумулятивное наследование этого признака. Расщепление 9:7 между устойчивыми и промежуточными фенотипами выявлено у 40 % гибридов. Соотношение 9:6:1 было в 33 % от всех исследуемых комбинаций. По устойчивости к мучнистой росе у растений F_2 степень положительной трансгрессии среди исследуемой выборки наблюдали в 24 комбинациях – 80 %. Частота трансгрессии колебалась от 6 до 62 %, самый высокий показатель был в комбинации Антоновка / Золотоколоса. Согласно результатам исследований 77 % гибридов подтвердили свои свойства в F_3 . Выявлено наличие доминантных факторов устойчивости к патогену у сортов с пшенично-ржаными транслокациями: Золотоколоса – 75 % комбинаций проявили положительную трансгрессию, Веснянка – 83 %, Крыжынка – 100 %. Генотипы с пшенично-ржаными транслокациями положительно влияют на наследование устойчивости против мучнистой росы, а созданные с их участием гибридные популяции могут быть селекционными донорами этого признака.

Ключевые слова: пшеница озимая, устойчивость, мучнистая роса, сорт, транслокации, гибриды, трансгрессия.

REGULARITIES OF RESISTANCE INHERITANCE AGAINST AN AGENT OF POWDERY MILDEW IN F_2 AND F_3 OF BREAD WINTER WHEAT DEVELOPED USING THE CULTIVARS WITH WHEAT-RYE TRANSLOCATIONS

O. M. Osmachko, V. A. Vlasenko

A complementary interaction of genes and cumulative inheritance of this characteristic play an important role in inheritance of resistance against powdery mildew. Digestion 9:7 between resistant and intermediate phenotypes was defined in 40 % of hybrids. The proportion 9:6:1 was 33% of all researched combinations. According to the resistance against powdery mildew in plants F_2 the level of positive transgression among the researched sampling was in 24 combinations - 80 %. The frequency of transgression was from 6 to 62 %, the highest index had the combination Antonivka / Zolotokolosa. The conducted analysis showed that 77 % of hybrids confirmed their characteristics in F_3 . The existence of dominant factors of resistance against pathogene in cultivars with wheat-rye translocations was defined:

Zolotokolosa - 75 % of combinations had positive transgression, Vesnianka - 83 %, Kryzhynka - 100 %. The genotypes with wheat-rye translocations influence positively the inheritance of resistance against powdery mildew, and the developed with its help hybrid populations can be selective donors of this characteristic.

Key-words: *winter wheat, resistance, powdery mildew, sorts, translocations, hybrids, transgression.*

Надійшла до редакції: 21.04.2017.

Рецензент: Подгаєцький А.А.