

Базалій В. В., д.с.-г.н., професор, Домарацький Є. О., д.с.-г.н., професор, Козлова О. П., к.с.-г.н., доцент (Херсонський державний аграрно-економічний університет), **Базалій Г. Г., к.с.-г.н., старший науковий співробітник** (Інститут зрошуваного землеробства НААН України), **Добровольський А. В., к.с.-г. н., доцент** (Миколаївський національний аграрний університет), **Вознюк Н. М., к.с.-г.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ГЕНЕТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ, МІНЛИВІСТЬ СТІЙКОСТІ ДО БУРОЇ ІРЖІ У ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

У статі наведено системи, які визначають характер успадкування стійкості рослин до патогенів, нерідко досить складні, а генетичний аналіз вказує не прояв комплементарної модифікаційної і епістатичної взаємодії генів, які контролюють і змінюють ефект основних генів стійкості.

Велике значення має еколого-генетичний підхід вивчення причин багатьох суперечливих літературних тлумачень і встановлення своїх поглядів відносно оцінки генетичних джерел олігогенної і особливо полігенної стійкості рослин для конкретних умов зовнішнього середовища.

Доведено, що найбільш перспективним напрямом у створенні стійких сортів до бурої іржі є синтетичне селекції, тобто збереження генів специфічної і неспецифічної стійкості в одному сорті. Використання джерел стійкості в селекційному процесі повинен передувати аналіз їх генетичного контролю з подальшим формуванням банку генів стійкості. Основою для їх створення є інформація, про генетичну вірулентність патогена, її мінливості та взаємодії з генами стійкості. Кінцевою метою є ізоляція в рекулентний сорт.

За стійкістю до бурої іржі цінність представляють комбінації Обрій/Санія, № 9314/Одеська напівкарликова, Херсонська безоста/№ 9471, більшість рослин уражалась незначною мірою – в межах 0–10%.

У гібридних популяцій з домінуванням польової стійкості до бурої іржі добір позитивних варіантів в F_2 практично неможливий, тому що, нащадками з високою стійкістю значною мірою гетерози-

готні і виділення гомозиготних стійких біотипів можливе лише в F₃-F₄.

У схрещуваннях з участю сортів з домінантним контролем стійкістю до бурої іржі в розщеплюючих генераціях спостерігалось виділення біотипів з високою стійкістю, генетичною основою яких була кумулятивна і комплементарна взаємодія відповідних олігогенів з малими генами стійкості, а в деяких гібридів відмічено посилення (послаблення) їх дії генами модифікаторами при зміні умов вирощування (зрошення, без зрошення).

Ключові слова: генотип; схрещування; пшениця озима; зрошення; без зрошення; сорт.

Постановка проблеми. Важливим компонентом потенціалу онтогенетичної адаптивності рослин пшениці озимої м'якої є їх стійкість до біотичних факторів. За даними вчених міжнародного центру CIMMYT [1], пшениця уражується збудниками багатьох грибних, бактеріальних, вірусних хвороб. Зустрічаються також фізіолого-генетичні хвороби обумовлені дисбалансом мінерального живлення або іншими абіотичними чинниками.

Кожного року збитки продукції рослинництва в світовому масштабі в результаті ураження агроценозів хворобами досягають 30–40% [2–5]. Недобір урожаю колосових від комплексу хвороб в Україні може становити в середньому 12–18%, а в роки епіфітотії – 25–30% [6]. За даними Л.Т. Бабаянца [7], у степу України хвороби пшениці одним із основних факторів, що дестабілізують виробництво зерна цієї культури. Кожних п'ять років спостерігаються епіфітотії бурої іржі, від якої недобором врожаю зерна сприйнятливих сортів пшениці сягають 30–40%.

Дослідження стійкості вітчизняних і зарубіжних сортів показує, що більшість із них сприйнятливі до збудників більшості хвороб, тільки деякі з них проявляють стійкість до окремих патогенів. Дуже часто стійкі сорти мають недоліки за іншими ознаками і властивостями. Необхідність залучення у гібридизацію великої кількості донорів стійкості ускладнює процес селекції. Тому досить обґрунтованим є створення, насамперед, вихідного селекційного матеріалу – донорів групової стійкості, що має одночасно і інші цінні ознаки і властивості, а потім – сортів для сільськогосподарського використання [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Збудник бурої іржі *Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. ex Desm (*P. triticina* Erikss) є одним із найбільш шкочинних захворювань. Шкідливість полягає у змен-

шенні асиміляційної поверхні листя, порушенні процесів дихання і водного балансу, що спричиняє передчасне відмирання листя і зменшення кількості коренів. Це спричиняє передчасне дозрівання, зниження кількості зернівок, їх недорозвиненість, щуплість, зниження показників якості зерна та насіння і уражені рослини проявляють нижчу посухостійкість [9; 10].

За відомостями вчених [11] частка стійких проти захворювань сортів озимої пшениці у зарубіжних країнах становить 70–90%, тоді як у нашій країні вона сягає лише 20%.

Найбільш перспективним напрямом у створенні стійких сортів до бурої іржі є синтетичне селекції, тобто збереження генів специфічної і неспецифічної стійкості в одному сорті. Використання джерел стійкості в селекційному процесі повинен передувати аналіз їх генетичного контролю з подальшим формуванням банку генів стійкості. Основою для їх створення є інформація, про генетичну вірулентність патогена, її мінливості та взаємодії з генами стійкості. Кінцевою метою є ізоляція в рекулентний сорт [12].

На думку вчених СГІ [13] селекція озимої м'якої пшениці за останні десятиріччя в ряді країн світу досягла великих успіхів в першу чергу завдяки широкому використанні генетичного різноманіття виду. З іншого боку м'яка озима пшениця має багато даних і культурних спів родів, які можуть бути використані, як генетичні джерела ряду цінних господарських ознак.

Цей потенціал практичною селекцією використаний незначно. Використання цих можливостей заважає недостатнє вивчення самих джерел та закономірностей мінливості гібридних поколінь від тісних віддалених схрещувань.

Весь спектр особливостей успадкування стійкості рослин до бурої іржі та борошнистої роси, може розділити на моно-олігенний і полігенний. При цьому олігенні стійкість у більшості випадків, контролюється доміантними генами і порівняно слабо змінюється залежно від умов зовнішнього довкілля [2]. Але є інформація [14; 15], про те, що її мінливість залежить від температури і освітлення. У результаті один і той же олігоген може бути доміантними за стійкістю до однієї раси патогена і рецесивним до іншої раси того ж патогена; це напевно, можна пояснити наявністю у олігогенів алельних серій [16], і неоднозначністю в агресивності різних рас патогенів.

Системи, які визначають характер успадкування стійкості рослин до патогенів, нерідко досить складні, а генетичний аналіз вказує

не прояв комплементарної модифікаційної і епістатичної взаємодії генів, які контролюють і змінюють ефект основних генів стійкості [15].

Велике значення має еколого-генетичний підхід вивчення причин багатьох суперечливих літературних тлумачень і встановлення своїх поглядів відносно оцінки генетичних джерел олігогенної і особливо полігенної стійкості рослин для конкретних умов зовнішнього середовища.

Матеріали та методика досліджень. У дослідженнях використовували сорти і форми пшениці озимої різного генетичного і екологічного походження. Ряд гібридних комбінацій, що спрямовано використовувались у програмі адаптивної селекції, всебічно вивчались за різних умов вирощування (зрошення, без зрошення).

Вихідні форми і сорти для прямих і зворотних схрещувань відбирались, таким чином, щоб забезпечити гібридам комплекс прояву цінних біологічних і господарських ознак.

Дослідження проводились у 2015–2021 роках на дослідних полях Херсонського державного аграрно-економічного університету і Асканійській дослідній станції ІЗЗ НАН України.

Генетично-статистичний аналіз проводили відповідно методичних вказівок [16].

Інтенсивність і тип ураження грибковими патогенами (бура іржа, борошніста роса) визначали відповідно загальноприйнятої методики в країнах РЕВ [5].

Результати досліджень. Стійкість рослин пшениці озимої до грибкових захворювань пов'язана з генетичним контролем і складною системою їх морфо-фізіологічних особливостей. Крім цього вони можуть не хворіти, якщо фенофази сортів пшениці не збігаються з циклами розвитку патогенів.

У зв'язку з цим заслуговує на увагу можливість одержання нових коадаптивних блоків генів, які контролюють комплексну стійкість рослин до патогенів принаймні в зонах діяльності селекцентру.

У процесі селекційно-генетичних досліджень в умовах зрошення і без зрошення нами вивчено значну кількість гібридних популяцій з різними генетичними системами стійкості до бурої іржі і борошністої роси. До гібридизації залучалися сорти не лише з домінантною стійкістю, а також з напівдомінантною, що дало можливість створити генетичне середовище для широкого формування.

Результати наших досліджень, показали, що в умовах зрошення польова стійкість до бурої іржі, може успадковуватись як доміна-

тна, напівдомінантна і рецесивна ознака залежно від генетичного контролю її вихідних батьківських форм (табл. 1).

Таблиця 1

Успадкування стійкості до бурої іржі у гібридів пшениці озимої

Комбінації	Ступінь ураження рослин, %					
	♀	F ₁	♂	♀	F ₂	♂
2015–2018 рр.						
Одеська напів-карликова/Русалка	50,3	5,5	2,8	49,4	4,8	2,6
Одеська 267/Русалка	25,5	15,2	5,5	25,0	16,3	6,8
Дріада 1/Русалка	45,5	18,4	2,5	43,7	20,1	2,5
№ 9314/Одеська напівкарликова	1,0	18,4	44,1	0,1	10,9	40,4
№ 9314/Одеська 267	1,0	16,4	42,1	0,1	12,9	42,4
2018–2019 рр.						
№9314/Херсонська остиста	1,0	15,5	22,4	2,8	13,2	26,4
№9471/Херсонська остиста	0,1	10,5	22,4	1,8	12,0	20,8
Обрій/Санія	5,0	0,1	1,0	5,5	1,4	0,1
№ 9471/Херсонська б/о	1,0	10,4	18,1	2,8	15,0	16,5
Мрія Херсона/Юна	18,5	26,0	38,0	24,3	23,4	46,4
Вікторія Одеська/Юна	10,4	18,4	25,5	13,5	10,7	35,4
№9314/Херсонська б/о	1,0	13,2	22,4	2,8	13,2	28,4
2020–2021 рр.						
Херсонська 99/ Русалка	15,0	20,6	20,4	29,0	35,7	27,3
Дріада/Nevesinka	15,5	12,8	10,0	11,6	14,5	10,2
Nevesinka/Херсонська б/о	10,0	20,8	20,4	10,2	14,7	18,3
Херсонська б/о/ № 9471	20,4	10,8	10,0	27,3	32,0	15,0
Знахідка од./Херсонська б/о	10,4	18,4	25,5	13,5	30,0	20,4
Зерноградка 6/Херсонська 86	10,0	12,8	15,5	10,2	14,8	11,3

При цьому встановлено, що у гібридів від схрещування одного і того ж стійкого сорту (№ 9314, 9471, Русалка) з різними не стійкими сортами (Одеська напівкарликова, Одеська 267, Дріада 1) характер ураження хворобою може бути різний. При схрещуванні сортів Русалка, № 9471, № 9314, які володіють високою польовою стійкістю з нестійкими сортами, як правило, домінувала висока стійкість. Це означає, що польова стійкість до бурої іржі проявляє складний характер успадкування, генетичною основою якого являється взаємодія олігогенів стійкості донора з генами іншого компонента схрещування. У результаті такої взаємодії в F₁ може проявлятися ефект гетеро-

зису, цей тип успадкування характерний для гібридів Херсонська 99/Русалка, Херсонська безоста/№ 9471, Дріада/Nevesinka, а також у комбінацій схрещування середньостійких сортів з неідентичними генами. Підвищення стійкості у таких гібридів можна пояснити тим, що у компонентів схрещування малі гени адаптивно взаємодіють з основними генами стійкості.

З набору вивчених комбінацій схрещування олігогенна стійкість більшою мірою контролювалася домінантними генами, або блоком домінантних алелей, які ймовірно проявляли тенденцію до спільної локації в хромосомі, функціонуючі за системою одного комплексного гена стійкості (табл. 2).

Таблиця 2

Генетичний контроль стійкості до бурої іржі гібридів пшениці
озимої

Комбінації	Вивчено рослин, шт.	в.т.ч.з ураженням		Теоретичне співвідношення, R:S	χ^2
		стійких R	нестійких, S		
2018–2019 рр.					
№9314/ Херсонська остиста	125	74	51	9:7	2,06
№9471/Херсонська остиста	100	90	10	15:1	0,17
Обрій/Санія	101	95	5	15:1	0,66
№ 9471/Херсонська б/о	90	41	49	7:9	0,61
Мрія Херсона/Юна	139	51	88	7:9	1,25
Вікторія Одеська/Юна	140	106	34	3:1	0,16
№9314/Херсонська б/о	147	105	42	3:1	1,08
2020–2021 рр.					
Херсонська 99/ Русалка	153	34	119	1:3	0,62
Дріада/Nevesinka	100	86	14	13:3	1,04
Nevesinka/Херсонська б/о	140	106	34	3:1	0,88
Херсонська б/о/ № 9471	147	105	42	3:1	1,08
Знахідка од./ Херсонська б/о	80	49	31	9:7	0,80
Зерноградка б/Херсонська 86	113	99	14	3:1	1,17

Але у деяких гібридних популяцій (Херсонська 99/Русалка) спостерігався рецесивний контроль стійкості, що певно пов'язана з модифікуючими чинниками зовнішнього довкілля, за яких один і той же олігоген може змінювати свою дію за стійкістю патогена.

Включення в гібридизацію нестійкого сорту пшениці озимої Юна в деяких випадках зумовлено домінування ураженості рослин бурюю іржею ($7:a:x^2 = 0,61-1,25$), що відповідає наявності гіпостатичного епістазу, а зворотні схрещування з даних сортам привели до повного домінування нестійких адаптивних генів (1:25) і гіпостатичних генів без власного фенотипового прояву (3:13).

При зворотніх схрещуваннях позитивний ефект реципрокної різниці спостерігався лише в тому випадку, коли донором високої стійкості була материнська форма. При цьому у деяких комбінацій вищеплялись стійкі гомозиготні біотики з типом реакцій 0–1. Можна припустити, що гени цих донорів (№ 9314, 9411, Nevesinka, Санія, Обрій) більш ефективні при взаємодії з цитоплазмою материнської форми.

Але на думку академіка Лук'яненка П.П. [2], метод багаторазових бекросів при селекції на стійкість до бурюї іржі неефективний, тому, що навіть при одноразовому зворотньому схрещуванні з поліпсокуючим сортом ознаки стійкості сорту цілком поглинаються і стійкі форми в гібридних популяціях не вищепляються. Цей випадок, з нашої точки зору, можна пояснити полігенним контролем ознаки стійкості і дією генів модифікаторів, яку практично не вдалося передати зворотними схрещуваннями.

Нарівні з основними генами стійкості до бурюї іржі нами виявлено дію генів – модифікаторів, які здатні посилювати або послабляти дію олігогенів за різних умов вирощування (табл. 3).

Таблиця 3

Генетичний контроль до бурюї іржі гібридів пшениці озимої за різних умов вирощування (2020–2021 рр.)

Комбінації	Зрошення			Без зрошення		
	вивчених рослин, шт.	R:S	χ^2	вивчених рослин, шт.	R:S	χ^2
Херсонська 99/ Русалка	153	1:3	0,62	102	3:13	1,54
Дріада 1/ Nevesinka	100	13:3	10,4	68	9:7	1,98
Nevesinka/ Херсонська б/о	140	3:1	0,88	54	3:1	0,81

продовження табл. 3

Херсонська б/о/ № 9471	147	3:1	10,8	72	13:3	1,31
Знахідка од./ Херсонська б/о	80	9:7	0,80	68	9:7	0,68
Зерноградка 6/ Херсонська 96	113	3:1	1,17	84	3:1	1,16
№ 9314/ Од. напівкарликова	90	7:9	0,61	84	9:7	0,68
Тракія/Херсонська 86	104	3:13	1,62	79	7:9	1,24
Обрій/Санія	100	15:1	0,80	119	9:7	0,35

У деяких гібридних популяціях спостерігалась зміна типу ураження, особливо це характерно для комбінацій, які створювались на основі сортів, що несуть дин і той же ген стійкості до бурої іржі.

Залежно від умов вирощування (зрошення, без зрошення) і характеру розщеплення в гібридних популяціях спостерігалась дія генів-модифікаторів, які в деяких випадках посилювали ступінь стійкості в інших їх дія була спрямована в протилежний бік.

Експериментальні дані виявили, що у гібрида Дріада 1/Nevesinka характер розщеплення досить складний, це зумовлено функціональною взаємодією сильних генів сорту Nevesinka слабких – сорту пшениці озимої Дріада 1 (табл. 4).

Таблиця 4

Характер прояву стійкості до бурої іржі у нащадків добору з F₂ гібридних популяцій пшениці озимої

Інтенсивність ураження в F ₂ , %	Вивчено сімей F ₃ , всього	У тому числі			
		гомозиготних	гетерозиготних		
			R(S)	R+S	S(R)
Дріади 1 /Nevesinka					
0-0,1	24	22	1	1	0
1-5	455	176	151	121	7
10-30	216	193	2	4	17
≥30	51	48	0	0	0
Обрій/Санія					
0-0,1	254	119	101	34	0
1-5	94	62	12	18	2
10-30	21	8	6	4	3
≥30	0	0	0	0	0
№ 9314/Одеська напівкарликова					
0-0,1	40	34	6	0	0

продовження табл. 4

1-5	108	67	21	13	7
10-30	118	54	58	2	4
≥30	38	34	4	0	0
Херсонська безоста/№9471					
0-0,1	56	42	7	3	4
1-5	148	108	22	10	8
10-30	70	46	15	9	0
≥30	20	15	4	0	1

У цьому сорті розподіл рослин за стійкістю до бурої іржі відповідає мінливості кількісної ознаки. З великою часткою прояву форм з інтенсивністю ураження 1–5%. У F₃ найбільш константними за стійкістю були нащадки рослин з інтенсивністю ураження 0–0,1% і більше 30%, що відповідає крайнім групам біотичного розподілу сімей.

За стійкістю до бурої іржі цінність представляють комбінації Обрій /Санія, № 9314/Одеська напівкарликова, Херсонська безоста/№ 9471, більшість рослин уражалась незначною мірою – в межах 0–10%.

Висновки. У гібридних популяцій з домінуванням польової стійкості до бурої іржі добір позитивних варіантів в F₂ практично неможливий, тому що, нащадками з високою стійкістю значною мірою гетерозиготні і виділення гомозиготних стійких біотипів можливе лише в F₃–F₄.

У схрещуваннях з участю сортів з домінантним контролем стійкості до бурої іржі в розщеплюючих генераціях спостерігалось виділення біотипів з високою стійкістю, генетиною основою яких була кумулятивна і комплементарна взаємодія відповідних олігогенів з малими генами стійкості, а в деяких гібридів відмічено посилення (послаблення) їх дії генами модифікаторами при зміні умов вирощування (зрошення, без зрошення).

1. Файт В. І., Мартинюк В. Р. Фотоперіодична чутливість та яровізаційна потреба сучасних сортів озимої м'якої пшениці селекції СГІ. *Зб. наук. пр. СГІ*. Одеса, 2002. Вип. 2 (42). С. 30–35. 2. Стельмах А. Ф., Файт В. І., Мартинюк В. Р. Различие генетических систем контроля фотореакции яровизационной потребности у озимой пшеницы. *Цитология и генетика*. 2001. № 3. Т. 35. С. 3–9. 3. Стельмах А. Ф., Литвиненко М. А., Файт В. І. Яровізаційна потреба

та фіто чутливість сучасних генотипів озимої м'якої пшениці. *Зб. наук. пр. СГП*. 2004. Вип. 5 (45). С. 118–127. **4.** Литвиненко М. А. Тривалість вегетаційного періоду в зв'язку з урожайністю й посухостійкістю сортів озимої пшениці на півдні України. *Зб. наук. пр. СГП*. 2004. Вип. 5(4). С. 91–104. **5.** Файт В. И., Федорова В. О., Нагуляк О. Н. и др. Связь фенотипических и генотипических различий по продолжительности яровизации и фотопериодической чувствительности с морозостойкостью озимой пшеницы. *Зб. науч. тр. Уманського державного аграрного університету. Біологічні науки і проблеми рослинництва*. 2003. Умань, 2003. Сп. випуск. С. 359–364. **6.** Лифенко С. Ф. Эффективность использования установок искусственного климата в селекции озимой пшеницы. *Сб. использование искусственного климата в селекц.-генет. исследованиях*. Одесса, 1988. С. 12–21. **7.** Литвиненко Н. А., Козлов В. В. Связь темпов осеннего и весеннего роста и развития растений с продуктивностью и морозостойкостью у озимой пшеницы. *Технология возделывания зерновых культур и проблемы их селекции*. Миронівка, 1990. С. 24–31. **8.** Файт В. И. Создание почти изогенных линий мягкой озимой пшеницы по генам контроля продолжительности яровизации – VRD. *Зб. наук. пр. СГП*. Одеса, 2002. Вип. 2(42). С. 37–45. **9.** Федоров Л. К. Особенности онтогенеза, определяющие скороспелость и продуктивность зерновых культур. *Вестник семеноводства в СНГ*. 2001. № 4. С. 40–41. **10.** Hoogendoorn J. *Arg. Sci.* 1985. 104. № 3. P. 493–500. **11.** Ригин Б. В., Скурыгина Н. Р. Генетика признаков пшеницы. Физиологические признаки. *Генетика культурных растений. Зерновые культуры*. Л., 1986. С. 103–110. **12.** Носатовский А. И. Пшеница. М., 1965. 567 с. **13.** Разумов В. И. Среда и развитие растений. Л-М., 1961. 368 с. **14.** Удовенко Г. В., Кожушко Н. Н., Виноградова В. В. Физиологические аспекты селекции на засухоустойчивость и зимостойкость. *Селекция и семеноводство*. 1983. № 2. С. 7–10. **15.** Нетіс І. Т. Характер осені і весни та посіви озимої пшениці : монографія. Херсон : Айлант, 2004. 152 с. **16.** Рокицький П. Ф. Введение в статистическую генетику. Минск : Высшая школа. 1978. 448 с.

REFERENCES:

1. Fait V. I., Martyniuk V. R. Fotoperiodychna chutlyvist ta yarovizatsiina potreba suchasnykh sortiv ozymoi m'iakoi pshenytsi seleksii SHI. *Zb. nauk. pr. SHI*. Odesa, 2002. Vyp. 2 (42). S. 30–35. **2.** Stelmah A. F., Fayt V. I., Martynyuk V. R. Razlichie geneticheskikh sistem kontrolya fotoreaktsii yarovizatsionoy potrebnosti u ozimoy pshenitsyi. *Tsitologiya i genetika*. 2001. № 3. T. 35. S. 3–9. **3.** Stelmakh A. F., Lytvynenko M. A., Fait V. I. Yarovizatsiina potreba ta fito chutlyvist suchasnykh henotypiv ozymoi miakoi pshenytsi. *Zb. nauk. pr. SHI*. 2004. Vyp. 5 (45). S. 118–127. **4.** Lytvynenko M. A. Tryvalist

vehetatsiinoho periodu v zviazku z urozhainistiu y posukhostiikistiu sortiv ozymoi pshenytsi na pivdni Ukrainy. *Zb. nauk. pr. SHI*. 2004. Vyp. 5(4). S. 91–104. **5.** Fayt V. I., Fedorova V. O., Nagulyak O. N. i dr. Svyaz fenotipicheskikh i genotipicheskikh razlichiy po prodoljitelnosti yarovizatsii i fotoperiodicheskoy chuvstvitelnosti s morozostoykostyu ozimoy pshenitsyi. *Zb. nauch. tr. Umanskogo derjavnogo agrarnogo universitetu. Biologichni nauki i problemi roslinnitstva*. 2003. Uman, 2003. Sp. vipusk. S. 359–364. **6.** Lifenko S. F. Effektivnost ispolzovaniya ustanovok iskusstvennogo klimata v selektsii ozimoy pshenitsyi. *Sb. ispolzovanie iskusstvennogo klimata v selekts.-genet. issledovaniyah*. Odessa, 1988. S. 12–21. **7.** Litvinenko N. A., Kozlov V. V. Svyaz tempov osennego i vesennego rosta i razvitiya rasteniy s produktivnostyu i morozostoykostyu u ozimoy pshenitsyi. *Tehnologiya vzdelyivaniya zernovyih kultur i problemy ih selektsii*. Mironovka, 1990. S. 24–31. **8.** Fayt V. I. Sozdanie pochty izogennyih liniy myagkoy ozimoy pshenitsyi po genam kontrolya prodoljitelnosti yarovizatsii – VRD. *Zb. nauk. pr. SGI*. Odesa, 2002. Vip. 2(42). S. 37–45. **9.** Fedorov L. K. Osobennosti ontogeneza, opredelyayuschie skorospelost i produktivnost zernovyih kultur. *Vestnik semenovodstva v SNG*. 2001. № 4. S. 40–41. **10.** Hooqendoorn J. *Arq. Sci.* 1985. 104. № 3. P. 493–500. **11.** Rigin B. V., Skuryigina N. R. Genetika priznakov pshenitsyi. Fiziologicheskie priznaki. *Genetika kulturnyih rasteniy. Zernovyye kulturyi*. L., 1986. S. 103–110. **12.** Nosatovskiy A. I. Pshenitsa. M., 1965. 567 s. **13.** Razumov V. I. Sreda i razvitie rasteniy. L-M., 1961. 368 s. **14.** Udovenko G. V., Kojushko N. N., Vinogradova V. V. Fiziologicheskie aspekty selektsii na zasuhoustoychivost i zimostoykost. *Selektsiya i semenovodstvo*. 1983. № 2. S. 7–10. **15.** Netis I. T. Kharakter oseni i vesny ta posivy ozymoi pshenytsi : monohrafiia. Kherson : Ailant, 2004. 152 s. **16.** Rokitskiy P. F. Vvedenie v statisticheskuyu genetiku. Minsk : Vysshaya shkola. 1978. 448 s.

Bazalii V. V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Domaratskyi E. O., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Kozlova O. P., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate
Professor (Kherson State Agrarian and Economic University),
Bazalii H. H., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.),
Senior Research Fellow (Institute of Irrigated Agriculture NAAS of
Ukraine), **Dobrovolskyi A. V., Candidate of Agricultural Sciences**
(Ph.D.), Associate Professor (Nikolaev National Agrarian University),
Vozniuk N. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

GENETIC CONTROL, VARIABILITY OF RESISTANCE TO BROWN RAST IN WINTER WHEAT HYBRIDS UNDER DIFFERENT GROWING CONDITIONS

The article presents systems that determine the nature of inheritance of plant resistance to pathogens, often quite complex, and genetic analysis indicates no manifestation of complementary modification and epistatic interaction of genes that control and alter the effect of major resistance genes.

Of great importance is the ecological-genetic approach to studying the causes of many conflicting literary interpretations and establishing their views on the assessment of genetic sources of oligogenic and especially polygenic resistance of plants to specific environmental conditions.

It is proved that the most promising direction in the creation of resistant varieties to brown rust is synthetic selection, ie the preservation of genes of specific and nonspecific resistance in one variety. The use of sources of resistance in the selection process should be preceded by analysis of their genetic control with the subsequent formation of a bank of resistance genes. The basis for their creation is information about the genetic virulence of the pathogen, its variability and interaction with resistance genes. The ultimate goal is isolation in the recultivated variety.

In terms of resistance to brown rust, the combinations Obriv/Sania, №9314/Odesa semi-dwarf, Kherson/№ 9471 are valuable, most plants were slightly affected – within 0–10%.

In hybrid populations with a predominance of field resistance to brown rust, the selection of positive variants in F₂ is almost impossi-

ble, because the offspring with high resistance are largely heterozygous and isolation of homozygous resistant biotypes is possible only in F3-F4.

In crosses with varieties with dominant control of brown rust resistance in cleavage generations, the isolation of biotypes with high resistance was observed, the genetic basis of which was the cumulative and complementary interaction of relevant oligogens with small resistance genes, and in some hybrids when changing growing conditions (irrigation, without irrigation).

***Keywords:* genotype; crossbreeding; winter wheat; irrigation; without irrigation; variety.**