

the diet, promoting AX depolymerization, eliminate the harmful effect of rye ingredient in fodder, and the less rye grain the diet contains, the greater the effect of enzymes is.

Therefore, to improve the nutritional value of rye grain, targeted breeding for low AX content is necessary in order to provide low viscosity rye fodder in animals' stomachs. It is believed that such rye varieties will compete with triticale. Some researchers believe that molecular structures of water-soluble AX play a more important role than their amounts.

After 9 selection cycles, the AEV in divergent populations from variety 'Alfa' differed by 7.2 times, and in populations from variety 'Moskovskaya 12' – by 12.3 times. The cause for such an ambivalent response of varieties to selection could lie in background differences in levels of phenotypic dispersion of the trait selected in the original varieties.

**Conclusions.** Intrapopulation selection of genotypes contrasting in viscosity led to a strong divergence of populations in terms grain quality traits due to correlative reactions. In this regard, multiple divergent selections based on AEV can be recommended as an efficient method of rye breeding for targeted use.

*Key words: winter rye, divergent selection, aqueous extract viscosity, baking qualities*

УДК: 633.11; 631.527

### ***ИНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ТА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ НА ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ БІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ***

Голік О. В., Звягінцева А. М., Бабушкіна Т. В.  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

У статті наведено результати інтегральної оцінки стійкості семи сортів та 22 селекційних ліній пшениці ярої до комплексу біотичних чинників (твердої сажки, борошністої роси, внутрішньостеблових шкідників) в умовах східної частини Лісостепу України за 2013–2015 рр. Виділено зразки з індивідуальною стійкістю і специфічною реакцією на окремі градації біотичного середовища та зразки з найвищим рівнем генетичного захисту від комплексу шкідливих організмів. Виділено селекційну лінію пшениці твердої 07-746 та сорт пшениці полби звичайної Голіковська, які поєднували високий індекс комплексної стійкості з високою стабільністю за індивідуальною стійкістю до окремих шкідливих організмів.

*Ключові слова: пшениця яра, селекційна лінія, сорт, біотична пластичність, стійкість*

**Вступ.** Оцінка стійкості до збудників хвороб та шкідників має вирішальне значення в селекційній практиці. Проте проблеми комплексної стійкості та характер прояву реакції селекційного матеріалу на динаміку зміни біотичного середовища досить часто залишаються поза увагою [1]. У зв'язку з цим нами було розглянуто можливість через оцінку стійкості до певного комплексу шкідливих організмів вийти на диференціальну оцінку селекційної цінності відносно здатності рослин пшениці ярої до генетичного захисту.

**Аналіз літературних джерел.** Сорти, що мають стійкість до декількох шкідливих організмів, є основою низькозатратних екологічно безпечних технологій. Сорт з комплексною стійкістю може дати приріст урожаю в 1,0–1,5 т/га без застосування засобів захисту [2]. Тому важливою задачею у розвитку теорії імунітету є об'єктивна оцінка можливостей і шляхів створення сортів з груповою та комплексною стійкістю. При цьому слід зазначити,

що під груповою стійкістю мається на увазі стійкість сортів до декількох видів шкідників чи збудників хвороб, а під комплексною – стійкість сортів як до шкідників, так і до хвороб. Проте роботи, присвячені вивченню комплексної стійкості до біотичних чинників, на сьогодні практично відсутні. Роздільний аналіз стійкості до шкідливих організмів, який широко використовується в практиці селекції на імунітет, є більш простим, ніж аналіз до комплексу шкідливих об'єктів. Але на думку деяких авторів [3, 4] роздільний аналіз призводить до завищення сумарної шкідливості, а отже селекція на стійкість до окремих шкідливих організмів спричиняє необхідність більшого пестицидного покриття, що стало предметом широкого обговорення в практиці захисту рослин. Звідси виникає необхідність пошуку шляхів інтеграції імунологічних підходів для виявлення форм з груповою та комплексною стійкістю до біотичних чинників.

**Мета і завдання досліджень.** Оцінити перспективні селекційні лінії та сучасні сорти пшениці ярої селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН за стійкістю до комплексу біотичних чинників в умовах східної частини Лісостепу України. Виділити найбільш цінні зразки для залучення в селекційні програми, спрямовані на створення нових сортів з високим ступенем генетичного захисту.

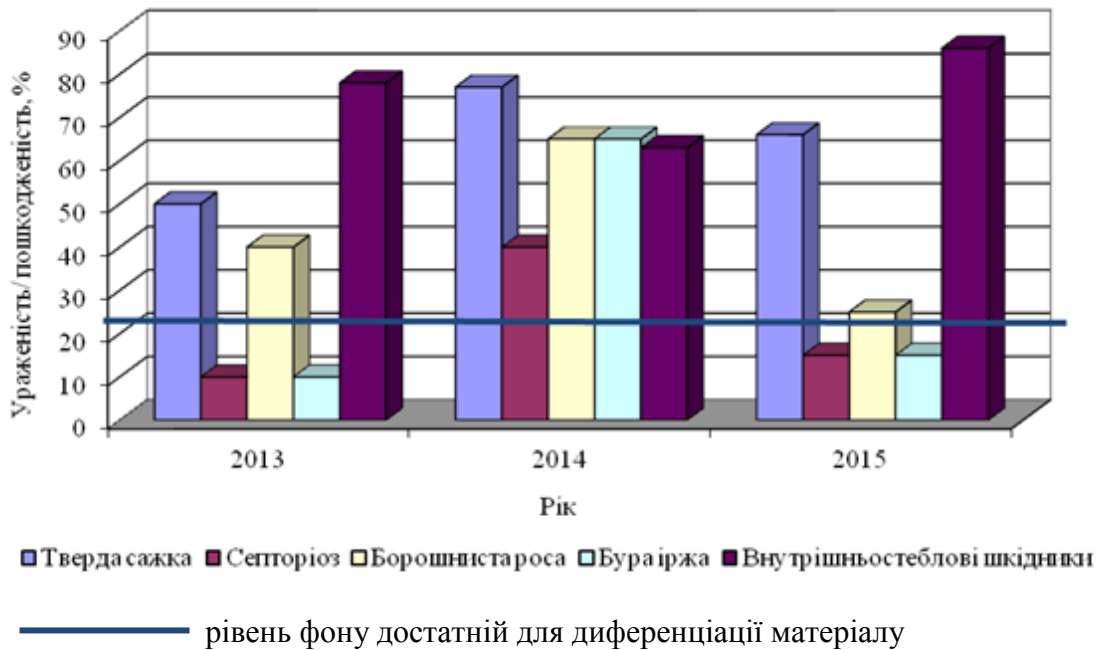
**Матеріал і методика.** Дослідження проводили на штучних інфекційних і провокаційних фонах у 2013–2015 рр. в лабораторії стійкості до біотичних чинників Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Впродовж вегетації рослин здійснювали обліки ураженості рослин твердою сажкою, септоріозом, борошнистою росою, бурю іржею та пошкодженості внутрішньостебловими шкідниками за загальноприйнятими методиками [5, 6, 7, 8, 9]. Матеріалом для досліджень були 22 селекційні лінії конкурсного сортовипробування, виділені за комплексом цінних господарських ознак та сім сортів пшениці ярої селекції нашого інституту, які належать до видів *Triticum durum* та *Triticum dicoccum*.

Для визначення ступеня стійкості рослин пшениці ярої до певного простору біотичних чинників було визначено індекси нормованих значень, які забезпечують однакові одиниці виміру за дослідженими ознаками. Також було розраховано індекси комплексної стійкості ( $I_i$ ) та коефіцієнт біотичної пластичності ( $b$ ) [1]. Індекси індивідуальної стійкості розраховували як відношення середнього багаторічного значення стійкості за окремим шкідливим організмом до середнього за всіма зразками, що були у вивченні. Індекси комплексної стійкості виражали середнім значенням індексів індивідуальної стійкості. Коефіцієнт біотичної пластичності визначали за поширеним у всьому світі регресійним методом у відповідності до методичних рекомендацій S. A. Eberhart, W. A. Russel [10], В. З. Пакудина, Л. М. Лопатиной [11], Б. П. Гур'єва, П. П. Літуна, І. А. Гур'євої [12]. У ролі змінного фактору використовували середньорічний показник стійкості зразків до хвороб та шкідників.

Погодні умови у роки проведення досліджень суттєво різнилися між собою, що впливало на ураженість рослин пшениці ярої хворобами та заселеність шкідниками. Найбільш сприятливим для розвитку грибних хвороб був 2014 рік, який характеризувався достатньою кількістю опадів та оптимальною температурою повітря впродовж вегетації пшениці ярої, проте у цьому році відмічено зниження чисельності внутрішньостеблових шкідників. У 2013 та 2015 рр., навпаки, спостерігали високу чисельність шкідників та менше поширення грибних хвороб, що було обумовлено недостатнім рівнем зволоження і низькою відносною вологістю повітря.

**Обговорення результатів.** Внаслідок значних коливань рівнів інфекційних та провокаційних фонів за роками провести достовірну диференціацію зразків за стійкістю до всього комплексу біотичних чинників вдалося лише у 2014 році. У 2013 та 2015 рр. рівні інфекційних фонів бурої іржі та септоріозу не перевищували 25 % уражених рослин прийнятливої стандарту, тобто були недостатніми для диференціації зразків за стійкістю до даної групи біотичних чинників (рис. 1).

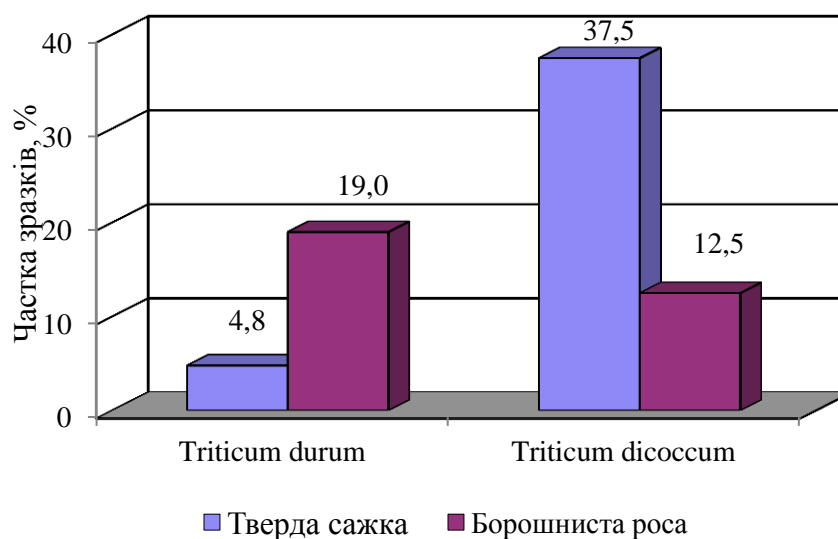
У зв'язку з цим при визначенні ступеня генетичного захисту сортів та ліній пшениці ярої від шкідливих організмів середньорічні показники стійкості зразків до збудників вищевказаних хвороб не використовували.



**Рис. 1.** Рівні інфекційних фонів хвороб та шкідників пшениці ярої у роки досліджень

Внаслідок проведеної імунологічної оцінки встановлено, що серед зразків пшениці ярої, які належать до виду *T. dicoccum*, частка сортів та ліній високостійких до збудника твердої сажки є вищою – 37,5 % проти 4,8 % зразків виду *T. durum* (рис. 2). Проте за стійкістю до збудника борошнистої роси більшу частку високостійких зразків відмічено серед матеріалу пшениці твердої – 19,0 % проти 12,5 % сортів та ліній полби звичайної. Зразків, високостійких до пошкодження внутрішньостебловими шкідниками, виявлено не було.

За трирічними даними ураженість дослідних зразків пшениці ярої збудником твердої сажки складала в середньому 18,0 % ураженого колосся та коливалась від 2,1 % до 42,3 % (табл. 1). Виділено селекційні лінії з високою стійкістю ( $\geq 8$  балів) до збудника даної хвороби: 09-305, 08-166, 08-358, 08-901. Рівень стійкості зразків до збудника борошнистої роси складав в середньому 7 балів, виділено три лінії (08-125, 08-443а, 08-553) та сорт пшениці твердої Діадема, високостійкі до даного біотичного чинника.



**Рис. 2.** Частка високостійких до збудників хвороб зразків пшениці ярої різних видів, 2013–2014 рр.

## Імунологічна характеристика сортів та ліній пшениці ярої, 2013–2015 рр.

Лінія, сорт	Показник стійкості до						
	твердої сажки		борош-нистої роси, бал	внутрішньостеблових шкідників			
	% ураженого колосся	бал		пошкоджених стебел, %	продуктивних стебел, %	коефіцієнт толерантності	бал
<i>T. durum</i>							
06-450	8,5	7	8	34,9	24,6	0,70	4
07-746	14,0	6	7	21,4	25,0	1,17	6
07-2060	17,2	5	7	35,6	16,1	0,45	4
08-125	33,3	4	8	42,3	26,3	0,62	3
08-92	10,1	6	7	52,6	25,2	0,48	1
08-443a	38,6	4	8	45,6	40,6	0,89	3
09-305	2,1	8	7	35,5	33,9	0,95	4
09-314	8,3	7	7	45,2	33,9	0,75	3
09-390	33,0	4	7	57,9	38,8	0,67	1
09-417	7,6	7	7	32,8	39,3	1,20	4
09-420	23,7	5	7	42,2	48,1	1,14	3
09-762	42,3	3	6	38,7	40,1	1,04	4
09-1180	19,6	5	6	46,3	23,4	0,51	2
10-791	27,0	4	7	49,6	35,1	0,71	2
10-1099	11,1	6	6	46,0	30,3	0,66	3
Династія	17,0	5	6	43,7	40,8	0,93	3
Діадема	15,1	5	8	41,1	33,0	0,80	3
Нащадок	11,1	6	7	47,5	30,2	0,64	2
Новація	19,9	5	7	37,1	36,2	0,98	4
Спадщина	28,0	4	7	39,7	32,3	0,81	4
Харківська 39	39,0	4	7	40,9	52,8	1,29	3
<i>T. dicocum</i>							
05-55	11,7	6	7	39,9	34,6	0,87	4
08-166	4,5	8	7	36,0	34,5	0,96	4
08-358	4,3	8	6	51,7	46,2	0,89	1
08-544	5,6	7	7	43,0	31,5	0,73	3
08-553	26,5	4	8	42,6	38,0	0,89	3
08-901	4,9	8	7	36,5	37,6	1,03	4
Голіковська	20,8	5	7	31,2	33,8	1,08	5
Романівська	16,7	5	7	47,9	29,9	0,62	2
Середнє	18,0	6	7	41,6	34,2	0,82	3

Заселеність дослідних посівів внутрішньостебловими шкідниками була досить високою та складала в середньому 41,6 % пошкоджених пагонів, а на окремих зразках перевищувала 50,0 % (08-92, 09-390, 08-358). Виділено лише одну стійку (6 балів) до пошкодження селекційну лінію пшениці твердої 07-746 та середньостійкий (5 балів) сорт полби звичайної Голіковська. Слід зазначити, що до механізму стійкості у даному випадку можна віднести фактор толерантності – здатність рослин утворювати додаткові органи замість пошкоджених. Тому було розраховано коефіцієнти толерантності, що дало змогу виділити зразки, для яких характерна здатність протистояти впливу даних факторів біотичного середовища, тобто не знижувати рівня продуктивної кущистості за умови пошкодження внутрішньостебловими шкідниками. Так, високий коефіцієнт толерантності (>1,0) мали п'ять зразків пшениці твердої (07-746, 09-417, 09-420, 09-762, Харківська 39) та два зразки пшениці полби звичайної (08-901, Голіковська).

Для інтегральної оцінки матеріалу пшениці ярої за генетичною стійкістю до комплексу шкідливих організмів проведено розрахунок індексу комплексної стійкості ( $I_i$ ) та коефіцієнту біотичної пластичності ( $b$ ).

Проведена оцінка достовірності відмінності досліджених зразків за вищевказаними ознаками підтверджує наявність специфічності досліджених зразків пшениці ярої, оскільки мінімальні і максимальні значення ознак перевищують коливання  $1 \pm S$  (табл. 2).

Таблиця 2

**Статистичні параметри для оцінки достовірності відмінності сортів та селекційних ліній пшениці ярої**

Ознаки	Середнє значення	Максимальне значення	Мінімальне значення	Стандартне відхилення ( $S$ )
$I_i$	1,00	1,33	0,67	0,16
$b$	1,00	1,62	0,24	0,33

Високі показники індексу комплексної стійкості мали селекційні лінії 06-450 ( $I_i = 1,21$ ), 07-746 ( $I_i = 1,33$ ), 07-2060 ( $I_i = 1,06$ ), 09-305 ( $I_i = 1,22$ ), 09-314 ( $I_i = 1,06$ ), 09-417 ( $I_i = 1,17$ ), 05-55 ( $I_i = 1,11$ ), 08-166 ( $I_i = 1,22$ ), 08-544 ( $I_i = 1,06$ ), 08-901 ( $I_i = 1,17$ ) та сорти Новація ( $I_i = 1,06$ ) і Голіковська ( $I_i = 1,17$ ) (табл. 3).

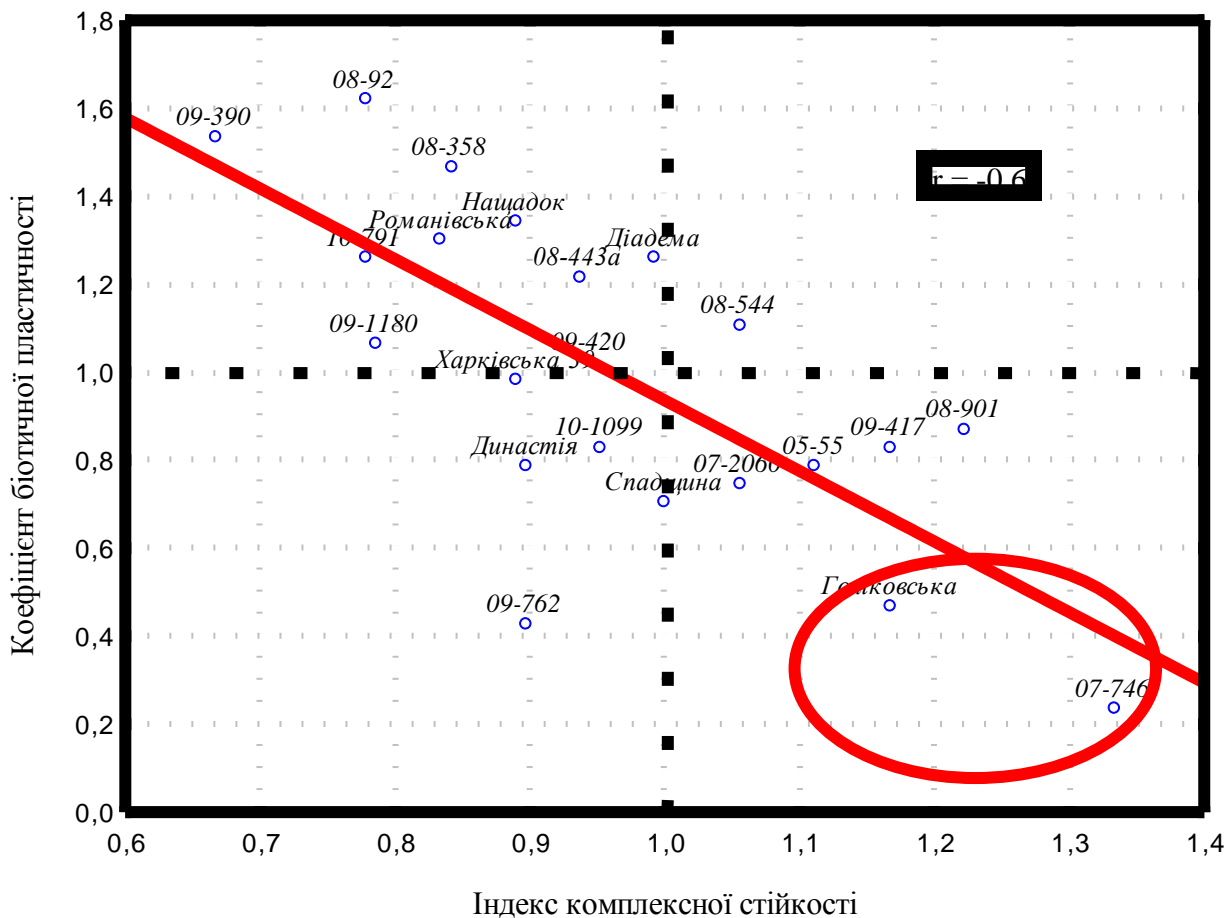
Таблиця 3

**Результати оцінки комплексної стійкості зразків пшениці ярої до шкідників та хвороб, 2013–2015 рр.**

Лінія, сорт	Індекс індивідуальної стійкості до			Індекс комплексної стійкості	Коефіцієнт біотичної пластичності
	твердої сажки	борошнистої роси	внутрішньостеблових шкідників		
1	2	3	4	5	6
<i>T. durum</i>					
06-450	1,17	1,14	1,33	1,21	1,07
07-746	1,00	1,00	2,00	1,33	0,24
07-2060	0,83	1,00	1,33	1,06	0,75
08-125	0,67	1,14	1,00	0,94	1,22
08-92	1,00	1,00	0,33	0,78	1,62
08-443а	0,67	1,14	1,00	0,94	1,22
09-305	1,33	1,00	1,33	1,22	0,87
09-314	1,17	1,00	1,00	1,06	1,11
09-390	0,67	1,00	0,33	0,67	1,54
09-417	1,17	1,00	1,33	1,17	0,83
09-420	0,83	1,00	1,00	0,94	1,02
09-762	0,50	0,86	1,33	0,90	0,43
09-1180	0,83	0,86	0,67	0,79	1,07
10-791	0,67	1,00	0,67	0,78	1,26
10-1099	1,00	0,86	1,00	0,95	0,83
Династія	0,83	0,86	1,00	0,90	0,79
Діадема	0,83	1,14	1,00	0,99	1,26
Нащадок	1,00	1,00	0,67	0,89	1,34
Новація	0,83	1,00	1,33	1,06	0,75
Спадщина	0,67	1,00	1,33	1,00	0,71
Харківська 39	0,67	1,00	1,00	0,89	0,98

1	2	3	4	5	6
<i>T. dicocum</i>					
05-55	1,00	1,00	1,33	1,11	0,79
08-166	1,33	1,00	1,33	1,22	0,87
08-358	1,33	0,86	0,33	0,84	1,47
08-544	1,17	1,00	1,00	1,06	1,11
08-553	0,67	1,14	1,00	0,94	1,22
08-901	1,33	1,00	1,33	1,22	0,87
Голіковська	0,83	1,00	1,67	1,17	0,47
Романівська	0,83	1,00	0,67	0,83	1,30

Поглиблений аналіз відмінності матеріалу здійснювали шляхом розбудови геометричної моделі у двофазному просторі індекс комплексної стійкості – коефіцієнт біотичної пластичності (рис. 3). Результати даного аналізу дають можливість зробити висновок про наявність у цілому негативного зв'язку між стійкістю до декількох шкідливих організмів та пластичністю за характером прояву даних ознак ( $r = -0,66$ ). Це, в свою чергу, свідчить про значне генотипове різноманіття матеріалу за поєднанням ознак стійкості до комплексу факторів біотичного середовища. Причому у більшій кількості представлено зразки, для яких є характерним високий рівень пластичності, що вказує на наявність специфічної реакції на окремі шкідливі організми.



**Рис. 3.** Різноманіття зразків пшениці ярої за комплексною стійкістю до хвороб та шкідників та принципи її проявлення, 2013–2015 рр.

Найбільшу селекційну цінність представляють зразки, для яких є властивим поєднання високого індексу комплексної стійкості з високою стабільністю за індивідуальною стійкістю до окремих шкідливих організмів. У даному випадку це селекційна лінія пшениці твердої 07-746 ( $I_i=1,33$ ;  $b = 0,24$ ) та сорт пшениці полби звичайної Голіковська ( $I_i=1,17$ ;  $b = 0,47$ ).

**Висновки.** Внаслідок проведеної імунологічної оцінки матеріалу пшениці ярої виділено селекційні лінії 09-305, 08-166, 08-358, 08-901, високостійкі до збудника твердої сажки, лінії 08-125, 08-443а, 08-553 та сорт Діадема з високим рівнем стійкості до збудника борошнистої роси, лінії 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901 та сорти Харківська 39, Голіковська, толерантні до пошкодження внутрішньостебловими шкідниками.

За рівнем інтегрального індексу комплексної стійкості ( $I_i$ ) виділено селекційні лінії та сорти з високим рівнем комплексного генетичного захисту від розглянутих шкідливих організмів – 06-450, 07-746, 07-2060, 09-305, 09-314, 09-417, 05-55, 08-166, 08-544, 08-901, Новація, Голіковська.

Виділено селекційну лінію пшениці твердої 07-746 та сорт пшениці полби звичайної Голіковська, для яких є властивим поєднання високого індексу комплексної стійкості з високою стабільністю за індивідуальною стійкістю до окремих шкідливих організмів.

Виділені зразки пшениці ярої мають високу цінність як вихідний матеріал для селекції і можуть бути рекомендовані для використання в селекційних програмах, спрямованих на створення сортів з високим рівнем генетичного захисту до комплексу біотичних чинників, найбільш поширених у східній частині Лісостепу України.

#### Список використаних джерел

1. Системний аналіз в селекції польових культур [Текст] / П. П. Літун, В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, В. П. Коломацька. – Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. – 354 с.
2. Трибель, С. О. Стійкі сорти. Зменшення енергомісткості і втрат урожаїв від шкідливих організмів за допомогою селекції [Текст] / С. О. Трибель // Насінництво. – 2006. – № 4. – С. 18–20.
3. Madden, L. Measuring modeling crop losses at the field level [Text] / L. Madden // Phytopathol. – 1983. – Vol. 73, No 11. – P. 1591–1596.
4. Чумаков, А. Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур [Текст] / А. Е. Чумаков, Т. И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 127 с.
5. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ [Текст] / Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др.; под ред. Л. Т. Бабаянц. – Прага: НИИ растениеводства, 1988. – 322 с.
6. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів [Текст] / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. М. Черняєва та ін.; за ред. В. В. Кириченка, В. П. Петренкової. – Харків: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. – 320 с.
7. Saari, E. E. Plant disease Report [Text] / E. E. Saari, J. M. Prescott. – 1975. – V. 59. – 377 p.
8. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андрющенко А. В.; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Колообіг, 2010. – 392 с.
9. Страхов, Т. Д. Оценка сортов пшеницы по иммунности и поражаемости бурой ржавчиной: методические рекомендации / Т. Д. Страхов. – Х., 1951. – 72 с.
10. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties [Text] / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci., 1966.– Vol. 6, № 1. – P. 36–40.
11. Пакудин, В. З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // С.-х. биология. – 1984. – № 40. – С. 109–113.
12. Гурьев, Б. П. Методические рекомендации по экологическому испытанию кукурузы [Текст] / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, И. А. Гурьева. – Х.: УкрНИИ СиГ им. В. Я. Юр'єва, 1981. – 31 с.

## References

1. Litun PP, Kyrychenko VV, Petrenkova VP, Kolomatska VP. Systemic analysis in field crop breeding. Kharkiv: PPI nd. A VYa Yuriev; 2009. 354 P.
2. Trybel SO. Resistant varieties. Reduction in energy consumption and harmful organism-caused crop losses by means of breeding. *Nasinnystvo*. 2006; 4: 18–20.
3. Madden L. Measuring modeling crop losses at the field level. *Phytopathol.* 1983 73(11): 1591–1596.
4. Chumakov AE, Zakharova TI. Harmfulness of crop diseases. Moscow: Agropromizdan; 1990. 127 p.
5. Babayants L, Meshterkhazi A, Vekhter F et al. Methods of breeding and evaluation of resistance of wheat and barley to diseases in the countries - members of the CMEA. In: Babayants LT, editor. Prague: Scientific Research Institute of Crop Production; 1988. 322 p.
6. Kyrychenko VV, Petrenkova VP, Chernyayeva IM et al. Fundamentals of field crop breeding for resistance to harmful organisms. In: Kyrychenko VV, Petrenkova VP, editors. Kharkiv: PPI nd. A VYa Yuriev; 2012. 320 p.
7. Saari EE, Prescott JM. *Plant disease Report.* 1975; 59: 377.
8. Trybel SO, Getman MV, Strygun OO, Kovalyshyna GM, Andriushchenko AV. Methodology of evaluation of resistance of wheat to pests and pathogens. In: Trybel SO, editor. Kyiv: Kolobig; 2010. 392 p.
9. Strakhov, TD. Evaluation of wheat varieties in terms of immunity and susceptibility to brown rust. Kharkiv, 1951. 72 p.
10. Eberhart SA, Russel WA. Stability parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 1966; 6(1): 36–40.
11. Pakudin VZ, Lopatina LM. Assessment of ecological plasticity and stability of crop varieties. *Selskokhoziaystvennaya biology.* 1984;40: 109–113.
12. Guriev BP, Litun PP, Gurieva IA. Guidelines for environmental trials of corn. Kharkiv: PPI nd. A VYa Yuriev; 1981. 31 p.

## **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНИЙ И СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НА ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Голик О. В., Звягинцева А. Н., Бабушкина Т. В.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина

В статье представлены результаты интегральной оценки устойчивости семи сортов и 22 селекционных линий пшеницы яровой видов *Triticum durum* и *Triticum dicoccum* к воздействию комплекса биотических факторов (твердой голови, мучнистой росы, внутрисклеблевых вредителей) в условиях восточной части Лесостепи Украины за 2013–2015 гг. Выделены образцы с индивидуальной устойчивостью и специфической реакцией на отдельные градации биотической среды, а также образцы с наиболее высоким уровнем генетической защиты от комплекса вредных организмов. Выделены селекционная линия пшеницы твердой 07-746 и сорт пшеницы полбы обыкновенной Голиковская, сочетающие высокий индекс комплексной устойчивости с высоким уровнем стабильности к воздействию отдельных факторов биотической среды.

**Цель и задачи исследований.** Оценить перспективные селекционные линии и современные сорта пшеницы яровой селекции Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН по устойчивости к комплексу биотических факторов. Выделить наиболее ценные образцы для использования в селекционных программах, направленных на создания новых высокоимунных сортов.

**Материал и методика.** Исследования проводили на искусственных инфекционных и провокационных фонах на протяжении 2013–2015 гг. в лаборатории устойчивости к биотическим факторам Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН. Учет поражён-



ности растений болезнями и поврежденности вредителями проводили в соответствии с общепринятыми методиками. С целью определения степени устойчивости образцов к комплексу биотических факторов были определены индексы нормированных значений, а также индексы комплексной устойчивости и коэффициент биотической пластичности согласно методикам S. A. Eberhart, W. A. Russel; В. З. Пакудина, Л. М. Лопатиной; Б. П. Гур'ева, П. П. Літуна, І. А. Гур'євої.

**Обсуждение результатов.** Проведена иммунологическая оценка материала пшеницы яровой, вследствие чего выделены селекционные линии 09-305, 08-166, 08-358, 08-901, высокоустойчивые к возбудителю твердой головки, линии 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901 и сорт Диадема с высоким уровнем устойчивости к мучнистой росе, линии 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901 и сорта Харьковская 39, Голиковская, толерантные к повреждению скрытостебельными вредителями. По уровню интегрального индекса комплексной устойчивости выделены селекционные линии и сорта с высоким уровнем комплексной генетической защиты от рассмотренных вредных организмов – 06-450, 07-746, 07-2060, 09-305, 09-314, 09-417, 05-55, 08-166, 08-544, 08-901, Новация, Голиковская. Выделены селекционная линия пшеницы твердой 07-746 и сорт пшеницы полбы обыкновенной Голиковская, для которых характерно сочетание высокого индекса комплексной устойчивости с высокой стабильностью по индивидуальной устойчивости к отдельным вредным организмам.

**Выводы.** В результате проведенных исследований удалось выделить образцы пшеницы яровой, имеющие высокую ценность как исходный материал для селекционной работы.

*Ключевые слова:* пшеница яровая, селекционная линия, сорт, биотическая пластичность, устойчивость

## ***INTEGRAL EVALUATION OF THE SUSTAINABILITY OF SPRING WHEAT LINES AND VARIETIES ON THE IMPACT OF A COMPLEX OF BIOTIC FACTORS***

Golik O. V., Zvyagintseva A. N., Babushkina T.V.

Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuriev of NAAS, Ukraine

The article presents the results of integral assessment of resistance of 7 varieties and 22 breeding lines of spring wheat belonging to *Triticum durum* and *Triticum dicoccum* species to the impact of a complex of biotic factors (head smut, powdery mildew, intra-stem pests) in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine over the period of 2013-2015. Accessions with individual resistance and specific response to some gradations of the biotic environment as well as accessions with the highest level of genetic protection against a variety of harmful organisms were identified. We distinguished breeding line 07-746 of durum wheat and emmer wheat variety 'Golikovskaya', which combine a high index of complex resistance with high resistance to individual factors of the biotic environment.

**The aim and tasks of the study.** To evaluate promising breeding lines and modern varieties of spring wheat bred at the Plant Production Institute nd. a VYa Yuryev of NAAS for resistance to a complex of biotic factors. To select the most valuable accessions for use in breeding programs aimed at creation of new highly-immune varieties.

**Material and methods.** The investigations were carried out on artificial infectious and provocative backgrounds in 2013-2015 in the Laboratory of Resistance to Biotic Factors of the Plant Production Institute nd. a VYa Yuryev of NAAS. Measurements of plant affection by diseases and damage caused pest were carried out by the conventional techniques. To evaluate resistance of accessions to a complex of biotic factors, indexes of normalized values as well as indexes of complex resistance and the coefficient of biotic and plasticity were calculated according to the SA Eberhart's, WA Russel's, VZ Pakudin's, LM Lopatina's; BP Guryev's, PP Litun's, and IA Guryeva's methods.

**Results and discussion.** Spring wheat material was immunologically assessed. As a result, breeding lines 09-305, 08-166, 08-358, 08-901 that are highly resistant to head smut pathogen,

lines 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901 and variety 'Diadema' with high resistance to powdery mildew, lines 07-746, 09-417, 09-420, 09-762, 08-901, and varieties 'Kharkovskaya 39' and 'Golikovskaya' tolerant to damage by intra-stem pests were identified. By the integral index of complex resistance, breeding lines and varieties with high levels of complex genetic protection against the harmful organisms under consideration - 06-450, 07-746, 07-2060, 09-305, 09-314, 09-417, 05-55, 08-166, 08-544, 08-901, 'Novatsiya', 'Golikovskaya' were distinguished. We highlighted breeding line 07-746 of durum wheat and emmer wheat variety 'Golikovskaya', which were characterized by a combination of a high index of complex resistance with high stability in terms of individual resistance to some harmful organisms.

**Conclusions.** The studies enabled selecting accessions of spring wheat of high value as starting material for breeding.

*Key words: spring wheat, breeding line, variety, biotic plasticity, resistance*

УДК 633.14:631.527:575

### **ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ У ЖИТА ОЗИМОГО**

Єгоров Д. К., Циганко В. А., Змієвська О. А., Штефан О. О., Дем'яненко С. Б., Олійник О. О.  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

Наведено результати роботи зі створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів, гібридів та їх батьківських компонентів у зв'язку з необхідністю інтенсифікації виробництва зерна жита для потреб суспільства та забезпечення продовольчої безпеки України.

Доведено, що сучасні напрями селекції жита озимого дозволяють отримувати новий вихідний матеріал для селекції сортів і гібридів з комплексом цінних господарських ознак..

Впровадження у виробництво гібридів жита озимого стабілізує ринок зерна жита в Україні та забезпечить науково-обґрунтовані норми споживання житнього хліба.

*Ключові слова: жито озиме, гетерозис, сорт, гібрид, урожайність*

**Вступ.** Зерно є гарантом продовольчої безпеки будь-якої держави. Але, незважаючи на значення хліба в культурі і традиції його споживання, посівні площі під житом за останнє десятиріччя істотно скоротилися. Жито є важливим хлібним злаком, але не має того визнання в житті українців, на яке заслуговує. Це цілком залежить від зміни традиційного харчування і смаків і, на жаль, не на користь житньому хлібу. Ми відійшли від вікових традицій харчування і, як результат, з кожним роком погіршується стан здоров'я населення країни [1].

Озиме жито є однією з основних хлібних культур у країнах Європи, в тому числі й в Україні, має високу зимостійкість і посухостійкість, відзначається невибагливістю до ґрунтів і попередників, менше, ніж інші зернові культури, уражується хворобами, добре реагує на удобрення та інші агротехнічні прийоми.

**Аналіз літературних даних, постановка проблеми.** Для забезпечення потреб людини в житньому хлібі науково обґрунтована необхідність складає 50 кг зерна жита на рік [1]. Розрахункова кількість продовольчого зерна жита для України має складати 2,3 млн. т