

## ***ОЦІНКА АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ СОРТІВ І ЛІНІЙ В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ***

---

Стариченко В. М., Голик Л. М., Ткачова Н.А.  
ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

Литус М. В.

Черкаська ДСДС ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

Проаналізовано 122 селекційні лінії пшениці озимої за адаптивною здатністю. За середовища використовували географічні точки і умови року. За показниками урожайності, адаптивної здатності та стабільності, а також за допомогою рейтингу адаптивності сорту виділили ряд ліній. Серед них виявилися як високостабільні лінії, так і зразки із середньою стабільністю і пластичністю. Метод визначення рейтингу адаптивного сорту (РАС), на нашу думку, потребує доопрацювання шляхом введення коефіцієнту значимості показників.

### *Пшениця озима, адаптивність, урожайність, метод визначення адаптивності*

У наш час перед селекціонерами стоїть завдання зі створення сортів пшениці не тільки високопродуктивних, а й стійких до біотичних та абіотичних факторів середовища. Протягом останніх років значні коливання гідротермічних показників за роками можуть мати місце навіть в одній ґрунтово-кліматичній локації, що суттєво впливає на прояв окремих ознак і властивостей, а в результаті і макроознак, у тому числі і врожайності. Саме це і вимагає приділення значної уваги адаптивному потенціалу створюваних сортів. Високоадаптивні сорти є запорукою отримання стабільного врожаю в мінливих погодно-кліматичних умовах та в різних еколого-географічних зонах. Оцінка селекційного матеріалу на адаптивність та стабільність є необхідною умовою для відбору високоадаптивних форм.

Серед основних причин такої спрямованості – тенденції до збільшення розриву між рекордною і середньою урожайністю найважливіших сільськогосподарських культур (звичайне співвідношення 4:1), підвищення залежності величини і якості врожаю від застосування техногенних засобів, а також від погодних флуктуацій (варіабельність урожайності за роками на 60-80 % зумовлена «капризами» погоди) [1].

Потреба в адаптивній селекції зростає з рівнем селекційної проробки культурних рослин. В її основі лежить розуміння суті і закономірностей прояву генетичних механізмів, які обумовлюють реакцію макросистем на зміни умов середовища (норма реакції) [2].

**Метою роботи** було визначення адаптивної здатності сортів та нових селекційних ліній пшениці озимої.

**Умови, матеріал і методика.** Існують різні підходи до оцінки стабільності генотипів рослин. Для вивчення реакції генотипу на зміну умов вирощування розроблено ряд методик: К. W. Finlay, G. N. Wilkinsone [3], S. A. Eberhart, W. A. Russel [4], В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко [5], В. А. Зыкин [6], А. В. Кильчевський, Л. В. Хотылёва [7] та інші. Нами використано метод генетичного аналізу Кильчевського-Хотильової, оснований на випробуванні генотипів у різних середовищах і дозволяє виявити загальну і специфічну адаптивну здатність генотипів, їх стабільність, а також порівнювати середовища за їхньою здатністю диференціювати генотипи. При цьому можна оцінити селекційну цінність генотипу і вести добір за адаптивною здатністю. Метод дозволяє також розділити фенотипову варіансу популяції на варіанси загальної і специфічної адап-

тивної здатності з метою порівняння популяцій та вибору методів селекційної роботи з ними. Під адаптивною здатністю розуміється здатність генотипу підтримувати властивий йому фенотиповий прояв ознаки в певних умовах середовища [7].

Матеріалом для досліджень були 122 селекційні лінії та сорти пшениці озимої. Показником, за яким визначали адаптивність, була врожайність. Для визначення адаптивного потенціалу зразків намагалися створити максимально диференційовані умови вирощування. Дослідження проводили протягом 2010 – 2013 років у трьох точках: Копилівське дослідне поле (с. Копилів, Макарівський р-н, Київська обл.), Черкаська ДСДС (с. Холоднянське, Смілянський р-н, Черкаська обл.) та Панфільська ДС (с. Панфили, Яготинський р-н, Київська обл.). Копилівське дослідне поле географічно та за ґрунтово-кліматичними умовами відноситься до зони Полісся, Черкаська ДС – типовий правобережний Лісостеп, Панфільська ДС – лівобережний Лісостеп. З урахуванням географічних локацій та років отримали шість середовищ.

Екологічне сортопробування було висіяне у чотирьох повтореннях з площею облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>.

**Результати і обговорення.** Досліджувані зразки позначали польовим номером, який був присвоєний 2011 року на Копилівському дослідному полі. Середовища позначали латинськими літерами в такій послідовності: А - Черкаська ДСДС, 2012 рік ; В - Копилівське дослідне поле, 2011 рік; С - Копилівське дослідне поле, 2012 рік; D - Панфільська ДС, 2011 рік; F - Панфільська ДС, 2012 рік; Е - Панфільська ДС, 2013 рік.

Оскільки дослідження проводили невідривно від селекційного процесу, значну частину генотипів було представлено не у всіх середовищах. У зв'язку з малою кількістю спостережень (15), що може спричинити до відхилення від нормального розподілу та спотворення результатів, а також недостатньою інформативністю з дослідження виключили середовище С. З метою залучення максимальної кількості генотипів, а також для дотримання принципу повторюваності обчислення проводили за чотирма варіантами. Перший варіант (I) включає 74 зразки, представлені в чотирьох середовищах – ABDF. Другий варіант (II) представляє максимальну кількість середовищ – ABDFE, але найменшу кількість зразків – 27. У третьому варіанті (III) приймалися лише географічні локації – середовища ABD, кількість зразків – 120. Згідно четвертого варіанту (IV) середовищами вважали три роки досліджень в одній локації – DFE, кількість представлених зразків – 29.

Показники описової статистики в різних середовищах наведено у таблиці 1. Висока середня урожайність (5,82 – 6,22 т/га) характерна для середовищ А, F, Е, при цьому коефіцієнт варіації найнижчий у середовищі Е – 10,25 %. У середовищі D відмічено найнижчу середню урожайність – 1,39 т/га, проте коефіцієнт варіації становить 56,04 %, що свідчить про сильне варіювання ознаки. У середовищі В максимальна урожайність знаходиться практично на рівні середовища D, проте середнє та мінімальне значення суттєво вищі, а коефіцієнт варіації 13,97 % свідчить про середній рівень варіації.

Таблиця 1

**Середні значення деяких статистичних показників ознаки «урожайність» для чотирьох варіантів обчислень**

Параметр	Середовище				
	А	В	D	F	Е
X середнє, т/га	5,82	3,18	1,39	6,22	5,98
max	7,47	4,37	4,10	8,21	7,09
min	3,61	2,12	0,23	4,80	4,98
S	0,84	0,44	0,78	0,78	0,61
V, %	15,90	13,97	56,04	12,59	10,25
НІР <sub>05</sub>	0,32	0,16	0,33	0,35	0,34

Селекційна інтерпретація результатів оцінки стабільності генотипів може значно відрізнятися. S. A. Eberhart, W. A. Russel [4] вважають оптимальним сорт з високим середнім значенням ознаки, коефіцієнтом регресії, близьким до одиниці та найменшими відхиленнями від лінії регресії. K. W. Finlay, G. N. Wilkinsons [3] називають оптимальним такий сорт, який має високу загальну адаптивну здатність, дає найбільший урожай у сприятливих середовищах і забезпечує максимальну стабільність. Існує також думка, що сорт із середньою, але стабільною урожайністю має більшу економічну цінність, ніж спеціалізований сорт з потенційно високою, але нестійкою урожайністю [7]. А. В. Кильчевський, Л. В. Хотылёва [7] запропонували визначати селекційну цінність генотипу (СЦГ) для досягнення оптимального балансу при доборі на продуктивність та стабільність, використовуючи зв'язок між відносною стабільністю генотипів у середньому для популяції ( $S_g$ ) та селекційним критерієм ( $p$ ).

Нами обчислено параметри  $ЗАЗ_i$  (загальна адаптивна здатність),  $\sigma_{(G+E)gi}^2$  (варіанса взаємодії генотипу і середовища),  $\sigma_{CAZi}^2$  (варіанса специфічної адаптивної здатності, показник стабільності),  $s_{gi}$  (відносна стабільність генотипу),  $I_{gi}$  (показник нелінійності реакції генотипу на середовище),  $K_{gi}$  (коефіцієнт компенсації/дестабілізації),  $b_i$  (коефіцієнт регресії генотипу на середовище) та  $СЦГ_i$  (селекційна цінність генотипу) для 122 ліній пшениці озимої. Оскільки розрахунки проводилися за чотирма варіантами компіляції неповних вихідних даних, висновки робили за середніми показниками, для чого визначили корегування отриманих параметрів між варіантами та середнім значенням. Отримані коефіцієнти кореляції  $r = 0,996 - 0,998$  дозволяють з упевненістю говорити про можливість використання усереднених показників, тому в подальшому ми будемо користуватися ними.

Загальну оцінку генотипів за параметрами, які визначають адаптивну здатність і стабільність, наведено у таблиці 2. Зразки розмістили в порядку зменшення врожайності, починаючи з найвищої. За стандарт був сорт пшениці озимої Артеміда, який характеризується середньою врожайністю, підвищеною загальною адаптивною здатністю та стабільністю, при цьому маючи середню пластичність ( $b = 0,82$ ).

Аналіз даних (табл. 2) показує, що найвищі ефекти загальної адаптивної здатності були у трьох зразків з високою середньою врожайністю (№ 53, 13, 16), які мали водночас і високу СЦГ, відрізняючись при цьому за  $K_{gi}$  та  $b_i$ . Зразок № 56, який мав найвищу врожайність, характеризується підвищеною адаптивною здатністю, низькою стабільністю ( $\sigma_{CAZ}^2=11,2$  при середньому значенні 4,55), лінійною реакцією на умови середовища ( $I_g=0,02$ ) та значним ефектом дестабілізації. За селекційною цінністю ця лінія перевищує середній показник, проте знаходиться лише на 12 місці у рангу. Всі лінії, відібрані за високою врожайністю, характеризуються середньою та підвищеною адаптивною здатністю. Найстабільнішими із високоврожайних виявились лінії № 53, 112, 67, 144 та 54. Найбільш стабільна лінія № 159 не перевищила стандарт та середнє значення по досліді за урожайністю. Переважна більшість зразків характеризувались лінійною реакцією на умови середовища ( $I_{gi}$  сер. = 0,15). Високопродуктивні зразки мали також лінійну реакцію ( $I_{gi}=0,01 - 0,38$ ), за виключенням № 53 ( $I_g=2,04$ ) з вираженою нелінійною реакцією. Коефіцієнт компенсації  $K_{gi}$  варіював в межах 0,18 – 3,03. У більшості генотипів він був вищим за одиницю, що говорить про переважання ефектів дестабілізації. У високопродуктивних зразків  $K_{gi}$  був в основному вищим або близьким до одиниці, крім № 53, де він становив 0,23, що свідчить про значний компенсаторний ефект у цього зразка.

Реакцію генотипу на покращення умов середовища можна визначити за величиною коефіцієнта регресії генотипу на середовище  $b_i$ . Оптимальним вважається, коли  $b_i=1$  при урожайності, вищій за популяційну середню. Якщо розглядати  $b_i$  як показник пластичності, то генотип з  $b_i=1$  має середню пластичність. Середнє значення по популяції наближалось до цього значення:  $b_i$  сер.=0,98. У високоврожайних зразків коефіцієнт  $b_i$  коливався від 0,56 у № 67 до 1,48 у № 116, тобто розмах варіації відповідав такому по популяції. Слід відмітити зразки № 13, 88, 49 та 124 з коефіцієнтом регресії близько одиниці та високою урожайністю.

**Характеристика кращих ліній пшениці озимої за показниками адаптивної здатності та стабільності**

Зразок	Урожайність, т/га	$3A3_i$	$\sigma^2_{(G+E)g}$	$\sigma^2_{CA3i}$	$s_{gi}$	$l_{gi}$	$K_{gi}$	$b_i$	СЦГ <sub>i</sub>
<i>St</i>	3,48	0,32	0,26	<b>2,55</b>	45,86	0,10	0,78	0,82	2,19
56	<b>5,18</b>	0,51	0,22	11,12	64,33	0,02	1,46	1,19	2,44
53	<b>5,12</b>	<b>1,05</b>	1,88	<b>1,13</b>	19,88	<b>2,04</b>	0,23	0,44	<b>4,21</b>
13	<b>5,02</b>	<b>0,95</b>	0,29	5,65	47,41	0,06	1,26	<b>1,06</b>	<b>2,95</b>
16	<b>4,60</b>	<b>1,04</b>	0,44	3,37	40,01	0,14	0,96	0,87	<b>3,07</b>
88	<b>4,42</b>	0,11	0,18	6,52	57,69	0,03	1,21	<b>1,02</b>	2,29
112	<b>4,42</b>	<b>0,86</b>	0,94	<b>2,66</b>	36,84	0,38	0,76	0,73	<b>3,07</b>
309	<b>4,42</b>	0,35	0,73	8,84	65,26	0,07	1,85	1,25	1,88
99	<b>4,41</b>	0,34	0,39	8,30	65,76	0,05	1,84	1,29	1,91
156	<b>4,40</b>	0,29	0,30	4,53	44,51	0,15	0,85	0,85	<b>2,61</b>
49	<b>4,38</b>	0,31	0,18	6,10	56,13	0,03	1,33	<b>1,10</b>	2,26
306	4,34	0,27	0,02	6,88	60,37	0,00	1,51	1,17	2,06
116	4,29	0,22	1,38	10,85	77,59	0,13	2,45	1,48	1,44
313	4,29	0,22	0,10	3,63	43,40	0,04	0,77	0,83	<b>2,65</b>
12	4,29	<b>0,73</b>	0,32	5,57	55,30	0,06	1,58	1,18	2,32
33	4,25	0,18	-0,05	5,83	56,95	-0,01	1,30	1,08	2,15
124	4,24	0,17	0,06	6,15	58,56	0,01	1,37	<b>1,10</b>	2,09
122	4,23	0,16	0,98	8,63	70,05	0,12	2,01	1,31	1,68
42	4,23	0,16	0,13	7,09	62,79	0,02	1,56	1,18	1,93
115	4,20	0,13	0,32	7,55	66,05	0,05	1,69	1,22	1,81
102	4,20	0,27	0,48	<b>2,82</b>	39,01	0,17	0,59	0,72	<b>2,82</b>
54	4,20	<b>0,64</b>	0,21	<b>2,47</b>	37,49	0,10	0,70	0,79	<b>2,89</b>
105	4,20	<b>0,64</b>	2,16	10,66	78,12	0,20	3,03	1,60	1,48
67	4,19	<b>0,63</b>	0,87	<b>1,31</b>	27,30	0,69	0,37	0,56	3,24
132	4,18	0,11	0,32	5,29	53,41	0,06	1,11	0,96	2,21
144	4,08	0,52	0,86	<b>1,63</b>	31,10	0,55	0,45	0,59	<b>3,01</b>
Хк	3,48	-0,06	0,38	4,55	60,18	0,15	1,21	0,98	1,76
min	2,22	-0,94	-0,07	0,59	19,88	-0,02	0,18	0,41	0,62
max	5,18	1,05	2,16	11,12	93,37	2,11	3,03	1,60	4,21

За показником СЦГ<sub>i</sub> виділились зразки № 53, 16, 13, 112, 114 та інші, які віднесено до групи високоврожайних. Проте відмічено декілька зразків з урожайністю 3,7 т/га, близькою до середньої по досліді, та досить високою СЦГ<sub>i</sub>: 2,8 (№ 28) та 2,9 (№ 300) при середньому значенні 1,76. Із 28 представлених кращих за врожайністю ліній пшениці озимої лише дві - № 116 і № 105 - мали низьку селекційну цінність – 1,44 і 1,48 відповідно (табл. 2). При цьому вони також були найменш стабільними і мали найвищий коефіцієнт дестабілізації та варіансу взаємодії генотип-середовище, що говорить про велику імовірність значних втрат урожаю при вирощуванні таких зразків у несприятливих умовах, як передбачуваних (місцевості), так і непередбачуваних (умови року).

Аналіз генотипів, які потрапили у групу високоврожайних, показує, що вони мають різну адаптивну здатність та стабільність. Для розрахунку інтегрованого параметру, який би включав такі основні показники, як урожайність і здатність підтримувати запрограмований рівень урожайності в різних умовах, розраховували рейтинг адаптивності сорту (РАС). В. А. Власенко [8], який запропонував термін РАС, пропонує для розрахунку включати середню врожайність, параметри пластичності і стабільності, а В. М. Гудзенко [9] запропонував включати також мінімальне і максимальне значення урожайності зразків, оскільки вони інформують про крайні межі реалізованого в різних середовищах потенціала.

лу продуктивності, отже, є показниками норми реакції генотипів. Оскільки в нашому випадку, як було зазначено вище, у максимально несприятливому середовищі, де отримано найнижчі мінімальні показники, зразки було представлено не у повному обсягові, використовувати мінімальне та максимальне значення видається недоцільним. При ранговій оцінці вище місце при більшому числовому значенні призначали таким показникам: урожайність,  $3A3_i$ ,  $СЦГ_i$ ; вище місце при меншому числовому значенні:  $\sigma^2_{(G+E)gi}$ ,  $\sigma^2_{CA3_i}$ . За показником  $b_i$  найвищий ранг мали лінії з  $b_i=1$ . Позиція знижувалась по мірі віддалення від одиниці як в сторону збільшення, так і в сторону зменшення. Показники  $s_{gi}$ ,  $l_{gi}$ ,  $K_{gi}$  не враховували з метою уникнення критичного зниження питомої ваги основних показників.

Ранги за показниками адаптивності присвоювали в межах групи високоврожайних зразків (рейтинг 1), оскільки рангування в межах всієї вибірки приводить до значного спотворення результатів (рейтинг 2) (табл. 3). Ми відібрали для подальшого порівняння за адаптивністю тільки високоврожайні лінії, оскільки з точки зору селекціонера високоадаптивна лінія, яка забезпечує середню урожайність нижче стандарту, малоперспективна в якості нового сорту і може використовуватися тільки як донор адаптивності, що не було нашим головним завданням у межах цього дослідження.

Таблиця 3

**Рейтинг адаптивності зразків пшениці м'якої озимої на основі рангів за урожайністю та показниками пластичності і стабільності**

№ лінії	Ранги за показниками						Середній ранг	x/середній ранг	Рейтинг 1	Рейтинг 2
	Урожайність	$3A3_i$	$\sigma^2_{(G+E)gi}$	$\sigma^2_{CA3_i}$	$СЦГ_i$	$b_i$				
53	2	1	2	1	1	27	6	0,90	<b>1</b>	5
16	4	2	12	9	5	7	7	0,71	<b>2</b>	1
13	3	3	18	14	7	3	8	0,63	<b>3</b>	2
112	6	4	5	7	4	18	7	0,60	<b>4</b>	9
24	20	6	9	4	3	23	11	0,39	<b>5</b>	22
156	9	16	17	11	11	8	12	0,37	<b>6</b>	10
67	25	9	6	2	2	25	12	0,36	<b>7</b>	15
56	1	11	20	28	12	14	14	0,36	<b>8</b>	8
12	15	5	16	13	13	11	12	0,35	<b>9</b>	11
54	23	7	21	5	8	15	13	0,32	<b>10</b>	21
144	27	10	7	3	6	24	13	0,32	<b>11</b>	7
49	10	15	22	16	15	5	14	0,32	<b>12</b>	12
88	5	27	23	18	14	1	15	0,30	<b>13</b>	26
102	22	17	11	8	9	19	14	0,29	<b>14</b>	27
309	7	12	8	24	23	17	15	0,29	<b>15</b>	24
313	14	21	25	10	10	10	15	0,29	<b>16</b>	13
99	8	13	13	22	22	20	16	0,27	<b>17</b>	3
132	26	28	14	12	16	2	16	0,26	<b>18</b>	25
306	11	18	27	19	20	9	17	0,25	<b>19</b>	17
33	16	22	28	15	18	4	17	0,25	<b>20</b>	6
124	17	23	26	17	19	6	18	0,24	<b>21</b>	19
18	12	19	10	25	25	22	19	0,23	<b>22</b>	28
105	24	8	1	26	27	28	19	0,22	<b>23</b>	4
116	13	20	3	27	28	26	20	0,22	<b>24</b>	16
122	18	24	4	23	26	21	19	0,22	<b>25</b>	14
St, 2	28	14	19	6	17	13	16	0,22	<b>26</b>	23
42	19	25	24	20	21	12	20	0,21	<b>27</b>	18
115	21	26	15	21	24	16	21	0,20	<b>28</b>	20

На перші місця в рейтингу вийшли зразки, які мали високі ранги за урожайністю, загальною адаптивною здатністю та селекційною цінністю генотипу (№ 53, 16, 13, 112), при цьому ранг за стабільністю генотипу коливався від першої до останньої позиції (№ 53 на першій позиції, № 56 – на останній).

Зразки з високим рейтингом також значно відрізнялися за величиною коефіцієнту регресії генотипу на середовище, причому значення  $b_i$  коливалося від 0,43 у № 53 (перше місце рейтингу) до 1,19 у № 56 (восьме місце). Це підтверджує тезу, що власне коефіцієнт регресії не є визначальним показником у селекції на адаптивну здатність. Лінія № 53, яка зайняла перше місце у рейтингу адаптивності, мала також найвищу стабільність, найнижчу варіансу взаємодії генотип-середовище та найвищу селекційну цінність генотипу. Цей зразок забезпечує максимально стабільну та досить високу врожайність незалежно від середовища, в той же час при значному покращенні умов вирощування не зможе забезпечити значного приросту врожайності. Схожі характеристики мають і зразки № 112 і 24, які посіли відповідно четверте і п'яте місця у рейтингу.

Інші показники мали лінії № 16 і 13: високі ранги за урожайністю, загальною адаптивною здатністю і селекційною цінністю генотипу, з показником  $b_i$ , близьким до одиниці і середніми рангами за стабільністю та взаємодією генотип-середовище. Такі лінії є більш придатними для інтенсивних технологій вирощування, оскільки при високій середній урожайності добре реагують на покращення умов вирощування. Проте в критичних умовах зменшення урожайності може бути суттєвим.

Аналіз наступних за рейтингом ліній видається малоінформативним без постійного посилання на таблицю 2. На нашу думку, рейтинг за місцем у рангах не є тим достовірним показником, на який може орієнтуватися селекціонер при прийнятті остаточного рішення. Причин цьому декілька. По-перше, враховується тільки місце у рангу, і не враховується числове значення показника, яке може відрізнитися на порядок у сусідів по рангу. Також інформативна цінність кожного з показників є різною, що потрібно враховувати при обчисленні середнього рангу. Ми вважаємо доцільним введення коефіцієнту значимості з розмірністю від 0 до 1 для кожного параметру при обчисленні середнього рангу. Такі коефіцієнти можуть мати різне значення в залежності від завдань селекції.

**Висновки.** Використання в якості середовищ як умов року, так і різних географічних точок дозволило проаналізувати селекційні лінії пшениці озимої за адаптивною здатністю та ідентифікувати кращі з них. За показниками врожайності, адаптивної здатності та стабільності, а також за рейтингом адаптивності сорту виділено лінії № 53, 16, 13, 112, 24. Серед них виявилися як високостабільні лінії, так і зразки із середньою стабільністю і пластичністю. В той же час метод визначення РАС, на нашу думку, потребує доопрацювання.

### Список використаних джерел

1. Жученко А. А. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений / А. А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 1.
2. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе / [П. П. Литун, В. В. Кириченко, В. П. Петренко, В. П. Коломацкая]. – Харьков, 2007 – 263 с.
3. Finlay K. W. The analysis adaptation in a plant breeding programme / K. W. Finlay, G. N. Wilkinson // Australian J. Agric. Res. – 1963. – V. 14. – P. 742-754.
4. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop science. – 1966. – V. 6. – P. 36-40.
5. Хангильдин В. В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко // Науч.-техн. Бол. ВСГИ. – 1981. – Вып. 1 (39). – С. 8–14.
6. Зыкин В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ (методические рекомендации) / В. А. Зыкин, В.В. Мешков, В. А. Сапега. – Новосибирск, 1984 – 22 с.

7. Кильчевский А. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение 1. Обоснование метода / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Генетика. - 1985. - Том XXI. - № 9. - С. 1481–1490.
8. Власенко В. А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої / В. А. Власенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа, 2006. – С. 93–103.
9. Гудзенко В. М. Вихідний матеріал для селекції ячменю ярого на продуктивність та адаптивність у Лісостепу України : дис. ... с.-г. наук : 06.01.05 / Гудзенко В. М. – Миронівка, 2012. – 211 с.

### References

1. Zhuchenko AA. 2003. Role of genetic engineering in plant breeding adaptive system. Selskokhoziaystvennaia biologiiia. 1.
2. Litun PP, Kirichenko VV, Petrenkova VP, Kolomatska VP. 2007. Adaptive breeding. Theory and technology at the present stage. Kharkov. 263 p.
3. Finlay KW, Wilkinson GN. 1963. The analysis adaptation in a plant breeding programmed. Australian J. Agric. Res. 14:742-754.
4. Eberhart SA, Russel WA. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop science. 6:36-40.
5. Khangildin VV, Litvinenko MA. 1981. Homeostaticity and adaptability of winter wheat varieties. Bulletin scientif. et techn. of Institute of Plant Breeding&Genetics. 1(39):8–14.
6. Zikin VA, Meshkov VV, Sapega VA. 1984. Ecological plasticity parameters of agricultural plants, their calculation and analysis (guidelines). Novosibirsk. 22 p.
7. Kilchevskii AV, Khotilova LV. 1985. A method for assessing genotype adaptive capacity and stability, the environment differentiating ability. Report 1. Validation of the method. Genetika. XXI(9):1481–1490.
8. Vlasenko VA. 2006. Evaluation of adaptability of soft spring wheat varieties. Variety studies and copyright for plant varieties. Kiev: Alefa, p. 93–103.
9. Gudzenko VM. 2012. Source material for spring barley breeding for productivity and adaptability in the Forest-Steppe of Ukraine [dissertation]. [Mironivka]: . 211 p.

## **ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ СОРТОВ И ЛИНИЙ В СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ**

Стариченко В. Н., Голик Л. Н., Ткачёва Н. А.

ННЦ «Институт земледелия НААН»

Литус Н. В.

Черкасская ГСНС ННЦ «Институт земледелия НААН»

Целью работы было определение адаптационной способности новых селекционных линий пшеницы озимой. Мы использовали метод генетического анализа Кильчевского-Хотылёвой, который основан на испытании генотипов в различных средах и позволяет определить общую и специфическую адаптивную способность генотипов и их стабильность.

Проанализировано 122 селекционные линии пшеницы озимой по адаптационной способности. В качестве сред использовали разные географические точки выращивания и условия года. По показателям урожайности, адаптационной способности и стабильности, а также с помощью рейтинга адаптивности сорта (РАС) выделили ряд линий. Среди них оказались как высокостабильные линии, так и образцы со средней стабильностью и пластичностью. Использованный метод определения РАС, на наш взгляд, требует доработки путём введения коэффициента значимости показателей.

*Пшеница озимая, адаптивность, урожайность, метод определения адаптивности*

## **THE ESTIMATION OF THE ADAPTIVE ABILITIES AND STABILITY OF VARIETIES AND BREEDER LINES IN THE BREAD WHEAT BREEDING.**

Starychenko V.M., Golyk L.M., Tkachova N.A.

National Scientific Center «Institute Agriculture of NAAS»

Lytus M.V.

Tsherkasi State Selection Research Station of the NSC «Institute Agriculture of NAAS»

Nowadays, breeders are challenged to create wheat varieties are not only high performance but also resistant to biotic and abiotic environmental factors.

**The aim** of the study was to determine the adaptive ability of new breeding lines of winter wheat.

**Conditions and Methods.** We used the method of genetic analysis of Kilchevskii - Khotilova that is based on the genotypes tested in different environments and allow identifying general and specific adaptive ability of genotypes and their stability. It is possible to estimate the breeding value of genotype and lead selection for adaptive ability. To determine the adaptive ability of the samples were trying to create the most differentiated growing conditions. The study was conducted during 2010 - 2013 years in three points : Kopyliv experimental field (Makarov district, Kiev region), Cherkasy ES (Smila district, Cherkasy region), Panfyly ES (Yagotyn district, Kiev region).

**Results and discussion.** Analyzed 122 breeding lines of winter wheat for adaptive ability. As a growing conditions used geographic locations and conditions of the year. In terms of productivity, adaptive ability and stability and using variety adaptability rating (VAR) identified a number of lines. Among them were highly stable lines as well as samples with average stability and plasticity. The used method for determination of VAR, in our opinion, needs some work by introducing a coefficient of relevance of indicators.

*Bread wheat, adaptive ability, yield, method of determine adaptability*