

ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІВНЕМ ЇХ СПРИЯТЛИВОСТІ ДО УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Ермантраут Е.Р.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Попов С.І.

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва

Наведено результати комплексної екологічної оцінки сортів пшениці озимої за рівнем їх сприятливості до умов вирощування. На підставі екологічного сортовипробування за сумою рангів генотипового ефекту та екологічної пластичності кращими були сорти Дорідна й Подолянка - ранг 28, а також сорти Єдність й Гордовита – ранг 30.

*пшениця озима, врожайність, генотиповий ефект,
ступінь пластичності, рангова оцінка практичної цінності сортів*

На сьогоднішній день загальноприйняті технології вирощування пшениці озимої ще не враховують її природну адаптивність, тобто пристосованість рослин, агрофітоценозів до конкретних умов вирощування [1,2]. Особливо актуальним є питання про перехід до адаптивних технологій вирощування пшениці, які базуються на диференційованому використанні природних ресурсів та адаптивного потенціалу сортів [3]. За результатами аналізу матеріалів державного сортовипробування і науково-дослідних установ України встановлено, що в кожній ґрунтово-кліматичній зоні України фактори погоди визначають до 45-50 % коливань урожайності по роках [4]. Стійкість нових сортів до стресових факторів визначаються ступенем їх адаптивності й стабільності до певних умов.

Екологічні дослідження дозволяють виявити дію абіотичних і біотичних факторів певного середовища на генотип і встановити ступінь їх впливу на ріст, розвиток і врожайність сортів пшениці озимої [5]. Висока чутливість окремих сортів до несприятливих умов вирощування часто звужує ареал їх поширення в інші екологічні зони та обмежує їх загальне розповсюдження. Саме тому розширення норми реакції сортів пшениці озимої на умови довкілля є важливим, особливо для зони недостатнього і нестійкого зволоження. На підставі випробування сортів пшениці м'якої озимої у різних регіонах вирощування можна прогнозувати генетично визначену ступінь стабільності їх урожайності, тобто пристосованості до умов вирощування.

Мета досліджень - провести комплексну екологічну оцінку сортів Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН за рівнем їх сприятливості до умов вирощування на підставі екологічного сортовипробування шляхом багатофакторного дослідження та встановити взаємодію сорту та ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили у 2008-2009 рр. за схемою двофакторного дослідження, за яким ефекти екологічних умов регіону поєднувалися з ефектами різниці в родючості ґрунтів згідно даних дослідів служби державного сортовипробування рослин України.

Оцінку проводили за наступними статистичними показниками: середня врожайність, дисперсія та стандартне відхилення від середньої арифметичної; максимальне, мінімальне значення та розмах коливання врожайності, похибка середньої арифметичної; визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності сортів.

Для визначення гомеостатичності та агрономічної стабільності користувалися формулами:

– середня арифметична $\bar{x} = \sum X / n$,

де X – варіанта, n – кількість варіант (показників);

– дисперсія $\sigma^2 = \frac{\sum f(X - \bar{x})^2}{n - 1}$,

де f – частота; x – середня арифметична;

– стандартне відхилення $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$,

– похибка середньої арифметичної $s_x = \sigma / \sqrt{n}$,

– екологічний коефіцієнт варіації, характеризує ступінь мінливості ознаки $V_e = 100\sigma / \bar{x}$,

– гомеостатичність – показник селекційної цінності генотипу $Hom = \frac{\bar{x}}{V_a}$,

– коефіцієнт агрономічної стабільності $As = 100 - Ve$ [5].

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами екологічного сортового пробування протягом 2008-2009 рр. кращими сортами пшениці озимої були Єдність, Гордовита і Розкішна, які відповідно на 0,12 т/га; 0,06 т/га та 0,03 т/га перевищували середню врожайність по сортах, яка була на рівні 6,71 т/га (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої, т/га
(за результатами державного сортовипробування, 2008-2009 рр.)

Державна сортовипробувальна станція	Сорт пшениці озимої					Середнє, \bar{x}_{cj}	Різниця, \bar{d}_{ij}
	Єдність, стандарт	Розкішна	Гордовита	Дорідна	Подільська, стандарт		
Львівський	5,04	4,50	5,05	4,93	4,88	4,88	-1,83
Рівненський	6,38	5,84	5,72	5,74	5,55	5,85	-0,87
Миргородський	6,03	5,66	6,95	7,18	6,63	6,49	-0,22
Вінницький	8,19	8,82	7,66	7,86	7,87	8,08	1,37
Нікопольський	7,40	7,86	7,41	6,93	7,29	7,38	0,67
Первомайський	7,91	7,74	7,82	6,96	7,56	7,60	0,89
Середнє	6,83	6,74	6,77	6,60	6,63	6,71	–
Стандартне відхилення	1,32	1,84	1,18	1,33	1,31	–	–
Максимальна врожайність	8,19	8,82	7,66	7,86	7,87	–	–
Мінімальна врожайність	5,04	4,50	5,05	4,93	4,88	–	–
R – розмах коливання врожайності	3,15	4,32	2,61	2,93	2,99	–	–
Похибка середньої арифметичної	0,59	0,82	0,53	0,60	0,59	–	–
$V_e, \%$ – коефіцієнт варіації	19,3	27,3	17,4	20,2	19,7	–	–
Hom – гомеостатичність	0,35	0,25	0,39	0,33	0,34	–	–
As – коефіцієнт агрономічної стабільності	80,7	72,7	82,6	79,8	80,3	–	–

Серед досліджуваних регіонів найбільш сприятливими для вирощування нових сортів пшениці озимої були Вінницький, Первомайський і Нікопольський; порівняно до середньої

врожайності в досліді середні прибавки в них становили відповідно 1,37 т/га, 0,89 т/га і 0,67 т/га.

За розмахом варіації (різницею між максимальною і мінімальною врожайністю) можна зробити висновок про ступінь стабільності сорту до впливу змін екологічних умов регіонів: чим цей показник нижчий, тим сорт більш стабільний. За цим показником сорти розподілялися в такій послідовності – Гордовита, Єдність, Подолянка, Дорідна й Розкішна.

За похибкою середньої арифметичної і розмах варіації використовують для характеристики середньої арифметичної на 5 % рівні значущості ($x \pm t_{05} s_x$) – чим менші коливання в межах середньої, тим більш достовірний результат. Екологічний коефіцієнт варіації характеризує ступінь мінливості середньої арифметичної (до 10 % – низька строкатість, 10-20 % – середня і >20 % – висока); більшість досліджуваних сортів озимої пшениці мають строкатість врожайності в межах 20 %. Гомеостатичність характеризує селекційну цінність генотипу сорту – чим цей показник вищий, тим вище оцінюється сорт за придатністю до залучення до наступної селекційної роботи. За цим показником досліджувані сорти розподілились таким чином: Гордовита, Єдність, Подолянка, Дорідна і Розкішна.

Коефіцієнт агрономічної стабільності характеризує господарську цінність сорту; за ним найбільш цінними для виробництва є сорти, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70 %. За коефіцієнтом агрономічної стабільності сорти розподіляються в послідовності, наведеній за гомеостатичністю.

Оцінка специфічної значимості сорту, яку обумовлюють як генетичний (E_i) потенціал сорту, так і стабільність його реалізації (R_i), дозволяють визначити значення кожного з них і дати комплексну оцінку за рівнем врожайності зерна пшениці озимої м'якої. Розрахунок специфічної значимості сорту за врожайністю зерна представлено в табл. 2.

Таблиця 2. Оцінка цінності сортів пшениці озимої за врожайністю зерна залежно від місця випробовування, 2008-2009 рр., т/га

Сорт	Пункт випробувань, r						χ_i	$\overline{\chi_i}$	E_i	R_i	β_i^2
	Львівський	Рівненський	Миргородський	Вінницький	Нікопольський	Первомайський					
Єдність	5,04	6,38	6,03	8,19	7,40	7,91	41,0	6,83	0,11	0,97	0,55
Розкішна	4,50	5,84	5,66	8,82	7,86	7,74	40,4	6,74	0,02	1,32	0,87
Гордовита	5,05	5,72	6,95	7,66	7,41	7,82	40,6	6,77	0,06	0,91	0,40
Дорідна	4,93	5,74	7,18	7,86	6,93	6,96	39,6	6,60	-0,11	0,82	0,83
Подолянка	4,88	5,55	6,63	7,87	7,29	7,56	39,8	6,63	-0,08	0,98	0,12
χ_j	24,4	29,2	32,5	40,4	36,9	38,0	201,4	—	$\sum \beta_i^2$		2,77
χ_j	4,88	5,85	6,49	8,08	7,38	7,60	6,71	—	$G_{факт.} =$		0,31
E_j	-1,83	-0,87	-0,22	1,37	0,67	0,89	—	G_{05}	N=5 і 5		0,51
$N =$	5	$r =$	6	—	—	—	—	—	—	—	$G_{факт.} < G_{05}$

Порівняння E_i і R_i проводилось за відношенням до середнього значення у досліді екологічного сортовипробування, яке для $E_i = 0$, а $R_i = 1$. Критерій Кохрана використовують для порівняння незалежних нормально розподілених вибірових сукупностей рівних обсягів ($N = const$ s_i^2). Вибіркові дисперсії різняться істотно, якщо критерій Кохрана $G_{факт.} < G_{05}$; Критерій Кохрана G_{05} визначається згідно даних таблиці за ступенями свободи r і $N-1$. За розрахунками $G_{факт.} < G_{05}$ ($0,15 < 0,51$), тобто вибіркові дисперсії різняться істотно.

Для рангової оцінки практичної цінності сортів за результатами попередніх розрахунків визначаємо:

- узагальнену випадкову помилку $s^2 = \sum \beta_i^2 / N = 2,77 / 5 = 0,6$,
- γE для оцінки різниці E_i за відношенням до $E_i = 0$:

$$\gamma_A = t_{05} \sqrt{\frac{S^2}{r} \times \frac{N-1}{N}} = 0,79$$

γR для оцінки різниці R_i за відношенням до $R_i = 1$:

$$\gamma_R = t_{05} \sqrt{S^2 / N \times \sum_1^j E^2 \cdot j} = 1,40$$

Для визначення рангів використовували параметри, які наведено у табл. 3. Рангова оцінка практичної цінності сортів пшениці озимої за врожайністю свідчить про те, що чим нижче ранг випробовуваного сорту порівняно з районованим, тим він має вищу господарську цінність.

Таблиця 3. Параметри для визначення рангів

Формули для визначення рангів для E_i та R_i	Перший	
	$\gamma < E_i$	$1 - \gamma > R_i$
	Другий	
	$-\gamma \leq E_i \leq \gamma$	$1 - \gamma \leq R_i \leq 1 + \gamma$
	Третій	
	$-\gamma > E_i$	$+ \gamma < R_i$

За врожайністю зерна, масою 1000 насінини та ураженістю збудниками борошнистої роси згідно показників генотипового ефекту та пластичності всі досліджувані сорти належать до другого рангу, а за сумою цих ознак – до четвертого, що свідчить про дуже близькі параметри їх екологічної стабільності (табл. 4.).

За стійкістю до осипання майже всі досліджувані сорти за генотиповим ефектом і пластичністю мали перший ранг, а сорт Розкішна – третій. За генотиповим ефектом до ураженості бурю іржею усі сорти мали другий ранг, а за екологічною пластичністю та меншою сумою рангів кращими були сорти Єдність, Дорідна й Подолянка.

Таблиця 4. Загальна оцінка практичної цінності сортів пшениці м'якої озимої за генотиповим ефектом і ступенем пластичності, 2008-2009 рр.

Сорт	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
	E_i	ранг	R_i	ранг	
Урожайність зерна					
Єдність	0,11	2	0,97	2	4
Розкішна	0,02	2	1,32	2	4
Гордовита	0,06	2	0,91	2	4
Дорідна	-0,11	2	0,82	2	4
Подолянка	-0,08	2	0,98	2	4
Середнє	0,00		1,00	—	—

Сорт	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
	E_i	ранг	R_i	ранг	
Маса 1000 насінин					
Єдність	-2,58	2	0,86	2	4
Розкішна	-0,03	2	0,77	2	4
Гордовита	0,50	2	0,90	2	4
Дорідна	0,88	2	0,74	2	4
Подолянка	1,23	2	1,73	2	4
Середнє	0,00	—	1,00	—	—
Борошниста роса, бал					
Єдність	-0,2	2	0,87	2	4
Розкішна	0,47	2	0,46	2	4
Гордовита	-0,2	2	1,38	2	4
Дорідна	-0,2	2	1,38	2	4
Подолянка	0,13	2	0,92	2	4
Середнє	0	—	1,00	—	—
Осипання					
Єдність	0,03	1	0	1	2
Розкішна	-0,13	3	5	3	6
Гордовита	0,03	1	0	1	2
Дорідна	0,03	1	0	1	2
Подолянка	0,03	1	0	1	2
Середнє	0	—	1	—	—
Бура іржа					
Єдність	0,09	2	0,00	1	3
Розкішна	-0,12	2	2,38	3	5
Гордовита	-0,07	2	2,00	3	5
Дорідна	0,01	2	0,63	1	3
Подолянка	0,09	2	0,00	1	3
Середнє	0,00	—	1	—	—
Перезимівля					
Єдність	-0,27	2	1,32	3	5
Розкішна	0,07	2	0,92	2	4
Гордовита	0,07	2	0,92	2	4
Дорідна	0,07	2	0,92	2	4
Подолянка	0,07	2	0,92	2	4
Середнє	0,00	—	1	—	—
Посуhostійкість					
Єдність	-0,27	2	1,32	3	5
Розкішна	0,07	2	0,92	2	4
Гордовита	0,07	2	0,92	2	4
Дорідна	0,07	2	0,92	2	4
Подолянка	0,07	2	0,92	2	4
Середнє	0,00	—	1	—	—
Сума рангів					
Єдність	—	15	—	15	30
Розкішна	—	17	—	19	36
Гордовита	—	15	—	15	30
Дорідна	—	15	—	13	28
Подолянка	—	15	—	13	28

За показниками перезимівлі та посухостійкості всі сорти віднесено до другого рангу, а за екологічною пластичністю сорти Єдність, Гордовита, Дорідна і Подолянка мали перший ранг, а сорт Розкішна – другий. Сума рангів генотипового ефекту за всіма досліджуваними ознаками у сортів Єдність, Гордовита, Дорідна і Подолянка становила 15; у сорту Розкішна – 17 (табл. 4). Сума рангів за екологічною пластичністю була меншою у сортів Дорідна й Подолянка – 13; більшою – у сортів Єдність й Гордовита – 15; найбільшою у сорту Розкішна – 19.

За сумою рангів генотипового ефекту та екологічної пластичності кращими були сорти Дорідна й Подолянка з ранговою оцінкою їх практичної цінності 28, дещо гіршими були Єдність й Гордовита – ранг 30; у сорту Розкішна ранг був найвищим – 36.

Висновки. Результати екологічного сортовипробування показали, що за показниками стабільності та господарської і селекційної цінності сорти пшениці озимої розподілились в такій послідовності – Гордовита, Єдність, Подолянка, Дорідна та Розкішна.

Серед досліджуваних регіонів найбільш сприятливими для вирощування нових сортів пшениці озимої були Вінницький, Первомайський і Нікопольський, середні прибавки врожайності зерна в яких порівняно до середньої врожайності в досліді становили відповідно 1,37; 0,89 та 0,67 т/га. Найвищу врожайність зерна забезпечили сорти Єдність, Гордовита і Розкішна, яка відповідно на 0,12 т/га; 0,06 т/га та 0,03 т/га перевищувала середню врожайність по сортах – 6,71 т/га.

На підставі рангової оцінки сортів пшениці озимої за сумою рангів генотипової і екологічної оцінок ефектів кращими були Дорідна й Подолянка – ранг 28, далі йшли Єдність й Гордовита – 30; у сорту Розкішна він становив 36.

Список використаних джерел

1. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А. А. Жученко. – М. : ОНТИ. – ПНЦ РАН, 1994. – 148 с.
2. Шикула М. К. Вирощування екологічно безпечної продукції рослинництва в ґрунтозахисному землеробстві / М. К. Шикула // Відтворення родючості ґрунтів в ґрунтозахисному землеробстві. – К. : ПФ Оранта, 1998. – 680 с.
3. Лихочвор В. В. Адаптивна технологія вирощування озимої пшениці / В. В. Лихочвор // Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу : тези міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті Є. Храпливого (28-30 вер.) / Львівський державний аграрний університет. – Львів, 1999. – С. 233-235
4. Шевченко А. О. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання його продукційного процесу / А. О. Шевченко, А. С. Азаренкова, Р. В. Сайдак // Системні дослідження та моделювання в землеробстві. – К. : Нива, 1998. – С. 126-140
5. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. – Crop Sci., № 6, 1966. – 6. – P. 36-40

References

1. Zhuchenko A.A. The strategy of adaptive intensification of agriculture (concept) / A.A. Zhuchenko. – M.: ONTI. – PNC RAC, 1994. – 148 p.
2. Shikula M.K. The cultivation of environmentally safe crop production in soil protective agriculture / M.K. Shikula // Restoring soil fertility in soil protective agriculture. – K.: PF Oranta, 1998. – 680 p.
3. Lyhochvor V.V. The adaptive technology of winter wheat / V.V. Lyhochvor // The theory and practice of agriculture: proceedings of international Scientific Conference dedicated memory of Y. Hraplyvogo (28-30 of September) / Lvyyv state agrarian university. – Lvyyv, 1999. – P. 233-235.
4. Shevchenko A.O. The biological potential of winter wheat and its production process modeling / A.O. Shevchenko, A.S. Azarenkova, R.V. Saydak // The system research and modeling in agriculture. – K.: Nuva, 1998. – P. 126-140.
5. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. – Crop Sci., № 6, 1966. – 6. – P. 36-40.

ОЦЕНКА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПО УРОВНЮ ИХ ВОСПРИИМЧИВОСТИ К УСЛОВИЯМ ВЫРАЩИВАНИЯ

Эрмантраут Э. Р.

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН

Попов С. И.

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

*пшеница озимая, урожайность, генотипический эффект,
степень пластичности, ранговая оценка практической ценности сортов*

Представлены результаты двухлетнего экологического испытания сортов пшеницы озимой селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН. Согласно показателям стабильности, хозяйственной и селекционной ценности сорта распределились в такой последовательности: Гордовыта, Едність, Подолянка, Доридна и Розкишна.

Среди регионов наиболее благоприятными для выращивания новых сортов были Винницкий, Первомайский и Никопольский, в которых средние прибавки урожайности зерна, по сравнению со средней урожайностью в опыте, составили соответственно 1,37; 0,89 и 0,67 т/га.

Самую высокую урожайность зерна обеспечили сорта Едність, Гордовыта и Розкишна, которая была соответственно на 0,12 т/га; 0,06 т/га и 0,03 т/га выше уровня средней урожайности по сортах - 6,71 т/га.

Согласно показателям генотипического эффекта и пластичности все исследуемые сорта по урожайности зерна, массе 1000 семян, поврежденности мучнистой росой относятся ко второму рангу, а по сумме этих признаков – к четвертому, что свидетельствует об очень близких параметрах их экологической пластичности. Относительно перезимовки и засухоустойчивости все сорта отнесены ко второму рангу; по экологической пластичности сорта Едність, Гордовыта, Доридна и Подолянка имели первый ранг, а сорт Розкишна – второй.

По сумме рангов генотипического эффекта и экологической пластичности лучшими были сорта Доридна и Подолянка с ранговой оценкой их практической ценности 28, тогда как у сортов Едність и Гордовыта ранг был на уровне 30, а у сорта Розкишна – 36.

EVALUATION OF WINTER WHEAT VARIETIES BY THE LEVEL OF THEIR SUSCEPTIBILITY TO THE GROWING CONDITIONS

Ermantraut E. R.

Institute of bioenergetic crops and sugar beets NAAS

Popov S. I.

Yuriev plant production institute NAAS

winter wheat, yield, genotypic effect degree of plasticity, the rank score usefulness varieties

The results of a two-year environmental testing varieties of winter wheat breeding of the Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of NAAS are presented. For the indicators of stability, economic and breeding value varieties were distributed as follows: Gordovita, Ednost', Podolyanka, Doridna and Rozkishna.

Among the most well-studied regions for growing new varieties were Vinnitsa, Pervomaisky and Nikopolsky. The average increase of productivity of grain above mentioned varieties in comparison to the average yields in experience amounted to 1.37 t/ha, 0.89 t/ha and 0.67 t/ha.

The highest grain yield varieties provided by Ednost', Gordovita and Rozkishna which respectively by 0.12 t/ha; 0.06 t/ha and 0.03 t/ha was higher than the average yield for varieties - 6.71 t / ha.

According to the figures of genetically typical effect and plasticity all the studied varieties for grain yield, weight of 1000 seeds, mildew damage apply to the second rank, and for the sum of these features – to the fourth. This result indicates very close parameters of their ecological plasticity. Indicators for wintering and drought all varieties assigned to second rank. For ecological plasticity varieties such as Ednost', Gordovita, Doridna, Podolyanka have the first rank and variety Rozkishna – the second.

For the sum of ranks of genetically typical effect and ecological plasticity the varieties Doridna and Podolyanka were the best and their rank of usefulness are 28. The varieties Ednost' and Gordovita have the rank 30 and Rozkishna - 36.