

МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ

УДК: 633.11"324":631.524.85/.527

ОЦІНКА АДАПТИВНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Бурденюк-Тарасевич Л.А.¹, Дубова О.А.¹ Хахула В.С.²

¹Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААНУ

²Білоцерківський Національний Аграрний Університет

В контрастні за погодними умовами вегетації пшениці озимої роки (2009 - 2010) визначено рівень гомеостатичності і селекційної цінності сортів різного генетичного і географічного походження. Доведена недоцільність сівби переважної більшості сортів західноєвропейської селекції в умовах Лісостепу України.

Пшениця м'яка озима, селекція, адаптивність, гомеостатичність

Значення сорту для одержання високого врожаю загальновизначає. Селекційні досягнення по основній продовольчій культурі в Україні – пшениці – суттєві. Так, якщо на початку минулого століття мріяли про стопудовий урожай (16 ц/га), то на сьогоднішній день, за певних умов, кращі сорти можуть досягти урожайності 100 ц/га. До Реєстру сортів рослин України на 2011 рік занесено 226 сортів пшениці м'якої озимої, з них вітчизняних – біля 80%, це одна з небагатьох культур, яка все ще витримує конкуренцію зарубіжних сортів. Але незважаючи на високий генетичний потенціал урожайності, який для більшості українських сортів складає 7-10 т/га, в цілому по Україні врожайність все ще залишається низькою. Так, навіть в найбільш сприятливі за погодними умовами 2008 і 2009 рр. одержано лише по 3,67 і 3,09 т/га відповідно, а в посушливий 2007 р. – по 2,41 т/га. В найбільш несприятливому для озимини 2003 р., коли льодяна кірка покривала поля протягом 80-90 днів практично у всіх зонах України, на час жнив збереглося лише 2 з 6 млн. гектарів, з яких одержано по 1,41 т/га.

Метою роботи було провести оцінку адаптивності сортів різного походження, як вітчизняних, так і західноєвропейських, до умов Лісостепу України і допомогти виробникам зерна визначитися з вибором сортів для своїх господарств. Ця проблема стала особливо актуальною в останні роки, коли іноземні фірми в значних масштабах завозять високоврожайні, але часто неадаптовані до мінливих погодних умов України

західноєвропейські сорти. В той же час у нас призупинено післяреєстраційне вивчення сортів, а нові сорти висіваються на державних сорто-випробувальних станціях під кодами, і єдиним орієнтиром для виробників залишається не завжди об'єктивна реклама.

Не менш важливим завданням було визначити принципи оцінки сортів при створенні вихідного матеріалу для селекції в умовах глобального потепління клімату.

Матеріалом для вивчення стали 130 сортів пшениці озимої екологічного сортовипробування, серед них сорти з країн Євросоюзу, Канади, США, Росії, з різних екологічних зон України, в тому числі зареєстровані сорти білоцерківської селекції. Дослідження проводилися на Білоцерківській ДСС за методикою державного сортовипробування в 2008-2010 рр. Сорти для зручності аналізу розбили на кілька груп за їх походженням (таблиці 1-4). Дані порівнювалися з національними сортами-стандартами: Білоцерківська напівкарликова, Перлина лісостепу, Подолянка.

Загальну гомеостатичність сорту (H_{om}) і селекційну цінність сорту (Sc) визначали за формулами В.В.Хангільдіна [3]:

$$H_{om} = \frac{\bar{x}}{\sigma(\bar{x}_{opt} - \bar{x}_{lim})}, \quad Sc = \bar{x} \frac{\bar{x}_{lim}}{x_{opt}}$$

де \bar{x} , \bar{x}_{opt} , \bar{x}_{lim} - відповідно узагальнена по сорту, оптимальна і лімітована середні арифметичні,

σ – узагальнене середнє квадратичне відхилення.

За \bar{x}_{lim} прийняли найнижче значення ознаки в роки досліджень (\bar{x}_{min}), а за \bar{x}_{opt} – найвище (\bar{x}_{max}).

Погодні умови, в яких проводилися досліди, значно різнилися за роками. Так, в 2007/2008 р. – вони сприяли хорошій перезимівлі, а також весняно-літньому росту і розвитку озимої пшениці. Але дощі під час дозрівання – в 1-й декаді липня – стали причиною враження колоса фузаріозом, а також знизили хлібопекарські якості зерна.

Умови 2008/2009 р. були в основному сприятливими для росту і розвитку озимої пшениці, за виключенням приморозку, який спостерігався в кінці квітня і призвів до тимчасового пожовтіння листової поверхні деяких сортів.

А ось умови вегетації 2009/2010рр. виявилися дуже несприятливими для озимини, в багатьох господарствах посіви частково, а в деяких – і повністю, загинули. Небезпека для озимих була закладена ще з літа і осені 2009 р.: в серпні опадів було лише 17% від середньої багаторічної,

в вересні – 50%, в листопаді–38%. Сіяти вимушені були в пізні строки в сухий ґрунт. Рослини ввійшли в зиму нерозкущеними, зі слабо розвинутою кореневою системою. Зима була суровою: значні морози змінювалися відлигами і дощем, утворилася льодяна кірка, рослини вразилися сніговою пліснявою. В результаті в цілому по Україні в 2010 р. одержано озимої пшениці 2,71, в тому числі в Київській області 2,51т/га; особливо постраждали східні області і Крим: в Сумській обл. урожай склав – 2,20; в Харківській – 2,08; в Чернігівській – 2,17; в АР Крим –2,11т/га.

Результати дослідження та їх обговорення Традиційно при створенні сортів селекціонер має справу з фенотипом, який є результатом взаємодії генотипу з факторами навколишнього середовища. Для кожної екологічної зони вирощування є свої лімітуючі продуктивність фактори, вивчення яких необхідне для більш ефективного виконання селекційних програм. Існує генетична варіабельність реакції ліній гібридних популяцій на коливання зовнішніх умов, що дає можливість проводити відбори сортів, стійких до певних біотичних чи абіотичних стресів [2].

Працюючи в певній кліматичній зоні, селекціонер протягом багаторічної роботи над сортом має можливість відібрати генотипи, стійкі до лімітуючих факторів саме цієї зони. Для умов Лісостепу України такими факторами є, перш за все, недостатня зимостійкість в усіх її проявах, низька посухостійкість, вилягання, ураження бурюю іржею, септоріозом, корневими гнилями, фузаріозом колоса, вірусними хворобами.

Сорти ж, створені в інших кліматичних зонах, в більшості адаптовані саме до своїх умов і при 2-х–3-х річному сортовипробуванні в Україні не встигають проявити свій рівень стійкості до всього комплексу можливих біотичних і абіотичних стресів. При сприятливих умовах такі сорти, як правило, проявляють високу врожайність, а при несприятливих – можуть повністю загинути, що й спостерігалось в 2010 р. (табл.1, 2).

При оцінці сортів селекціонеру необхідно брати до уваги такі показники як пластичність і гомеостатичність. Рівень гомеостатичності показує здатність генотипу протидіяти зниженню продуктивності в умовах дії лімітуючих факторів. Високий рівень гомеостатичності характерний для сортів зі стабільним урожаєм. Рівень же пластичності сорту обумовлюється як його здатністю протидіяти несприятливим постійно мінливим умовам зовнішнього середовища, так і його властивістю використовувати сприятливі фактори довкілля [1]. Висока пластичність характерна для сортів з високою потенційною урожайністю, які добре реагують на інтенсивну технологію вирощування. Мета селекціонера - по можливості поєднати в одному сорті високу потенційну продуктивність зі стабільністю в часі і просторі.

Таблиця 1

Параметри адаптивної здатності сортів пшениці озимої західноєвропейської селекції, зареєстрованих в Україні (екологічне сорто випробування БЦДСС, 2008; 2009; 2010 рр.)

Сорт	Рік реєстрації	Походження сорту (країна, установа)	Оцінка після зими 2009/10р., бал	Урожайність, т/га						Гомеостатичність	Селекційна цінність
				2008р	% до сер. станд.	2009р	% до сер. станд.	2010р	% до сер. станд.		
Нела	1998	Чехія,	2,0	4,26	72,1	6,18	90,4	2,36	57,0	2,5	1,6
Саскія	2002	Осева	3,5	5,46	92,4	5,81	85,0	3,72	89,9	10,7	3,2
Богемія	2010	Ексімпо Прага	4,0	6,26	105,9	7,06	103,3	4,61	111,4	11,7	3,9
НС-40 с/00	2008	Сербія, м.Нові Сад	1,5	6,05	102,4	7,82	114,4	1,87	45,2	1,5	1,3
Перлина лисостелу - стандарт.	2001	Україна, БЦДСС	4,0	5,68	96,1	6,87	100,4	4,21	101,7	8,8	3,4
Подольанка - стандарт.	2002	Україна, ІФ	4,0	6,14	103,9	6,80	99,4	4,07	98,3	8,3	3,4
	НІР ₀₅			0,41		0,40		0,54			

Таблиця 2
 Параметри адаптивної сортив пшениці озимої західноєвропейської селекції, зареєстрованих в Україні,
 (екологічне сортивпробування БЦДСС, 2008; 2010 рр.)

Сорт	Рік реєстрації	Походження сорту (країна, установа)	Оцінка після зими 2009/10р., бал	Урожайність, т/га			Гомеостатичність	Селекційна цінність	
				2008р	% до сер. станд.	2010р			% до сер. станд.
Іліас	2008	Нідерланди, "Ліма-грейн"	3,5	4,64	78,5	3,85	93,0	40,8	3,5
				6,65	112,5	3,18	76,8		
Ренан	2006	Франція	2,5	7,25	122,7	3,32	80,2	2,8	2,4
	2008			6,40	108,3	3,89	94,0		
Фарандоль	2008	Німеччина	3,0	5,68	96,1	4,21	101,7	16,0	3,7
				6,14	103,9	4,07	98,3		
Перлина лісоотепу - ст.	2001	Україна, БЦДСС	4,0	0,37		0,48		8,6	3,4
Подільська - ст.	2002	Україна, ІФ	4,0						
НІР ⁰⁵									

Аналіз дослідження сортів західноєвропейської селекції, які занесені до Реєстру сортів рослин України (табл. 1-2), показав, що не всі вони адаптовані до умов Лісостепу. Такі сорти як НС40с/00 (Сербія), Ренан, Фарандоль (Франція), Торрілд (Німеччина) в сприятливі роки достовірно перевищували по врожайності середній національний стандарт, але в несприятливих умовах 2010 р. всі вони значно йому поступилися, а Ренан і НС40с/00 майже повністю вимерзли. Низькими виявилися і показники гомеостатичності і селекційної цінності. Ці сорти повністю було виключено з селекційної програми схрещування. Сорти ж Нела, Саскія і Іліас взагалі значно поступилися стандарту в усі, навіть сприятливі для пшениці, роки. Останній показав стабільно низьку врожайність. Єдиним сортом, що підтвердив своє право висіватися на виробничих посівах Лісостепу України, за винятком тих районів, де часто спостерігається епіфітотія фузаріозу колоса, була Богемія (Чехія). Цей сорт було взято і для схрещування з метою розширення генофонду вихідного матеріалу.

В пошуках нових джерел батьківської зародкової плазми наша колекція щорічно поповнюється генетично і географічно віддаленими формами. Так, в 2009, 2010 рр. вивчалися кращі сорти з Австрії (табл.3). І якщо в 2009 р. всі сорти задовільно перезимували, а такі з них, як Ludwig, Fugge, Philipp достовірно перевищили за врожайністю стандартний сорт Перлина лісостепу, то в 2010 р., за виключенням Lindana і Ludwig, всі вони одержали незадовільні оцінки після зими. Крім того, вони сильно постраждали від посухи, про що можна уже судити по різкому зниженню висоти рослин порівняно з 2009 р. Так, якщо висота Перлини лісостепу знизилася лише на 9 см., то австрійських сортів – на 13-28 см, останні мали висоту карликів. В результаті жоден сорт не перевершив стандарт за продуктивністю, та всі, за виключенням Lindana, мали низький показник за гомеостатичністю і селекційною цінністю, і були виключені з програми схрещувань.

Аналіз результатів дослідження 12 сортів озимої пшениці білоцерківської селекції, які знаходяться в Реєстрі сортів рослин України, показав, що вони також значно різняться як за висотою потенційної продуктивності, так і за стійкістю до несприятливих умов зовнішнього середовища, тобто за рівнем гомеостазу (табл.4).

Найбільш широкими параметрами гомеостазу характеризуються сорти Перлина лісостепу, Царівна і Елегія, найвищою потенційною урожайністю в умовах БЦДСС в 2008 р. – сорт Чародійка білоцерківська.

Сорти Щедра нива і Чародійка білоцерківська виявилися достатньо пластичними і адаптованими до умов Лісостепу і Полісся, про що свідчать їх результати державного сортопробування в різні за погодними умовами роки в різних ґрунтово-кліматичних зонах України (табл. 5).

Таблиця 3

Параметри адаптивної здатності сортів пшениці озимої австрійської селекції,
(екологічне сортопробування БЦДСС, 2009, 2010 рр.)

Сорт	Дата колосіння		Висота, см		Оцінка після зими 2009/10р., бал	Урожайність, т/га			Гомео- статич- ність	Селек- ційна цін- ність	
	2009р	2010р	2009р	2010р		2009р	% до станд.	2010р			% до станд.
Lindana	29.05	22.05	92	68	3,8	5,41	83,7	4,13	98,1	19,6	3,6
Сапо	30.05	02.06	94	67	2,0	6,62	102,5	0	0,0	0,4	0,0
Ludwig	30.05	29.05	107	81	3,3	7,42	114,9	4,18	99,3	4,5	3,3
Pireneo	29.05	30.05	92	62	1,0	5,89	91,2	0	0,0	0,4	0,0
Fridolin	29.05	30.05	91	73	2,3	6,22	96,3	3,31	78,6	3,8	2,5
Bitop	26.05	28.05	86	70	2,5	5,96	92,3	1,38	32,8	0,9	0,8
Furore	28.05	30.05	83	58	1,0	6,82	105,6	0	0,0	0,4	0,0
Fabula	28.05	30.05	85	69	2,5	6,22	96,3	0	0,0	0,4	0,0
Philipp	29.05	01.06	73	60	2,8	7,03	108,8	2,61	62,0	1,7	1,8
Luкас	29.05	02.06	78	64	1,0	6,51	100,8	0	0,0	0,4	0,0
Перлина лісоступу- стандарт	26.05	26.05	91	82	4,0	6,46	100	4,21	100	8,0	3,5
НІР ₀₅						0,37		0,38			

Таблиця 4

Параметри адаптивної здатності сортів пшениці озимої білоцерківської селекції, занесених до Реєстру сортів рослин України (екологічне сортовибування БДЦС, 2008; 2009; 2010 рр.)

Сорт	Рік реєстрації	Дата колосіння				Висота, см		Оцінка після зими 2009/10р., бал	Урожайність, т/га				Гомео- статич- ність	Селе- кційна цінність		
		2008р	2009р	2010р	2008р	2009р	2010р		% до сеп. станд.	2008р	2009р	2010р			% до сеп. станд.	
БЦ н/к – ст.	1999	25.05	22.05	22.05	87	86	65	3,8	6,47	107,0	4,81	82,4	3,76	94,4	6,8	2,9
Перлина лісоостепу – ст.	2001	30.05	27.05	26.05	104	100	82	4,0	5,68	93,5	6,87	148,9	4,21	105,6	8,8	3,4
Олеся	2001	26.05	22.05	22.05	90	85	71	3,8	6,79	111,8	5,95	101,9	3,49	87,6	5,2	2,8
Елегія	2003	01.06	26.05	25.05	109	102	81	4,0	6,64	109,3	6,31	108,0	3,89	97,6	7,6	3,3
Ясочка	2006	29.05	26.05	26.05	90	95	76	3,0	7,38	121,5	6,67	114,2	3,39	85,1	4,0	2,7
Линділь	2006	31.05	26.05	26.05	99	94	80	4,0	7,19	118,4	5,59	95,7	3,97	99,6	6,0	3,1
Царівна	2008	28.05	23.05	23.05	94	91	75	3,8	7,27	119,7	6,15	105,3	4,33	108,7	8,0	3,5
Лісова пісня	2008	28.05	23.05	22.05	86	84	69	4,3	6,49	106,8	5,62	96,2	3,7	92,8	7,0	3,0
Романтика	2009	28.05	23.05	23.05	89	89	68	4,3	6,54	107,7	5,72	97,9	3,73	93,6	7,0	3,0
Відрода	2010	29.05	25.05	25.05	102	100	77	4,0	6,92	113,9	6,28	107,5	3,72	93,4	5,9	3,0
Щедра нива	2012	27.05	26.05	26.05	85	87	70	3,3	7,59	124,9	6,33	108,4	3,64	91,3	4,3	2,8
Чародійка білоцерківська	2012	27.05	26.05	25.05	107	103	85	3,8	8,11	133,5	5,72	97,9	4,07	102,1	4,3	3,0
Середнє					95	93	75	3,8	6,92		6,00		3,83			
		НІР ₀₅														
									0,52		0,44		0,56			

Таблиця 5

Максимальна урожайність сортів пшениці озимої Щедра нива і Чародійка білоцерківська в державному сортовипробуванні 2009-2011 рр.

Сорт	Рік	Зона	Заклад експертизи	Урожайність, т/га
Щедра нива	2009	Полісся	Волинський ДЦЕСР	7,32
		Лісостеп	Хмельницький ДЦЕСР	9,37
		Степ	Кіровоградська ДСС	7,49
	2010	Полісся	Андрушівська ДСС	6,69
		Лісостеп	Вінницький ДЦЕСР	7,95
		Степ	Донецька ДСС	7,17
	2011	Полісся	Рівненський ДЦЕСР	7,76
		Лісостеп	Вінницький ДЦЕСР	8,99
		Степ	Нікопольська ДСС	7,00
Чародійка білоцерківська	2009	Полісся	Городенківська ДСС	7,60
		Лісостеп	Вінницький ДЦЕСР	7,91
		Степ	Вільнянська ДСС	7,67
	2010	Полісся	Андрушівська ДСС	6,54
		Лісостеп	Вінницький ДЦЕСР	7,46
		Степ	Донецька ДСС	7,04
	2011	Полісся	Андрушівська ДСС	8,48
		Лісостеп	Вінницький ДЦЕСР	9,07
		Степ	Нікопольська ДСС	7,23

Одночасно ці дані показують, що лімітуючими факторами продуктивності при вирощуванні інтенсивних сортів є не потенційна урожайність, а рівень їх гомеостатичності, тобто здатність пристосовуватися до умов певної ґрунтово-кліматичної зони. Середні дані за 3 роки в усіх зонах України показують цінність генотипу і слугують основою для реєстрації сортів, а також для використання їх в селекційному процесі. Так, за 2009-2011 р. сорт Щедра нива в 18 точках випробування в зоні Полісся мав урожайність 5,64, в 23 точках Лісостепу – 6,88; в 23 точках Степу – 5,65 т/га; а сорт Чародійка білоцерківська, відповідно – 5,46; 6,51; 5,46 т/га. Обидва сорти введені в Державний реєстр сортів рослин України на 2012 р.

Висновки. Визначення гомеостатичності сортів дозволяє не тільки оцінювати їх продуктивність за середньою врожайністю, а й визначати норму їх реакції на лімітуючі фактори довкілля. При створенні селекційних програм потрібно визначати селекційну цінність генотипів, що залучаються в схрещування.

Щоб уникнути ризиків загибелі посівів озимої пшениці в несприятливі роки, для виробництва слід рекомендувати основні площі засівати сортами, що створюються в селекційних установах, розташованих в подібних до конкретного господарства зонах.

Список використаних джерел

1. *Бороевич С.* Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич; [Пер. с сербохорват. В.В.Иноземцева]. – М.: Колос, 1984. – 344с.
2. *Пакудин В.З.* Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов / В.З.Пакудин // Теория отбора в популяциях растений. – Новосибирск, 1976. – С.178–189.
3. *Хангильдин В.В.* Гомеостатичность урожая зерна и его компонентов / В.В.Хангильдин // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа, 1979. – С. 14–24.

В контрастные по погодным условиям вегетации озимой пшеницы годы (2009-2010) определен уровень гомеостатичности и селекционной ценности сортов разного генетического и географического происхождения. Доказана нецелесообразность сева подавляющего большинства сортов западноевропейской селекции в условиях Лесостепи Украины.

This study determines levels of homeostatic and breeding values of winter wheat of different geographical and genetic origin. Winter wheat varieties were studied in years with contrast weather conditions (2009-2010). It proves lack of justification for sowing the majority of West European varieties in a forest-steppe of Ukraine.