
ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

УДК 633.111; 631.527

ХАРАКТЕР ПРОЯВУ ЗИМОСТІЙКОСТІ ТА ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ РІЗНОГО ТИПУ РОЗВИТКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Базалій В.В. - д. с.-г. н., професор,
Бойчук І.В. - к. с.-г. н., доцент,
Ларченко О.В. - к. с.-г. н., доцент,
Бабенко Д.В. - аспірант, Херсонський ДАУ,
Базалій Г.Г. - к. с.-г. н., с.н.с., ІЗЗ НААНУ

Постановка проблеми. Однією з основних причин нестійкого виробництва зерна пшениці м'якої озимої в зоні південного Степу України є несприятливі погодні умови під час її вегетації, особливо зимівлі.

Формування біомаси в осінній період за рахунок кущистості, а не наростання рослин у висоту, є одним із показників зимо-морозостійкості сортів пшениці. Загальною особливістю сортів пшениці м'якої озимої є збільшення біомаси рослин при тривалій осінній вегетації, тобто кількість біомаси рослин зменшується від ранніх строків сівби до пізніх, при цьому відмічено як зменшення висоти рослин, так і їх кущистості [1, 2].

Одним із якісних показників підвищеної зимостійкості сортів пшениці озимої є економна витрата рослинами цукру в процесі зимівлі, тобто не абсолютний вміст запасних цукрів в осінній період (він може бути досить високим у всіх сортів), а їх економне витрачання під час зимівлі зумовлює стійкість рослин до несприятливих умов, передусім від'ємних температур [3,4].

Поєднання скоростиглості, високої продуктивності й достатнього рівня зимо- і морозостійкості детермінується генетичними системами високої потреби в яровізації і слабкої чутливості до фотоперіоду [4,5]. Різне поєднання тривалості яровізаційної потреби та фотоперіодичної чутливості забезпечує діапазон мінливості за тривалістю періодів вегетації, відповідно до групи стиглості. Відомо, що врожайність у роки з раннім відновленням весняної вегетації значно вища, але уповільнений розвиток культури на етапі від ЧВВВ до виходу рослин у трубку сприяє переміщенню наступних фаз розвитку на більш пізній період, коли різко підвищується температура та зменшується вологозабезпеченість ґрунту і повітря [6,7].

Проблема перезимівлі пшениці м'якої озимої вирішується різними шляхами, часто суперечливими, що можна пояснити недостатніми знаннями зв'язку між метеорологічними чинниками, ростом і розвитком рослин і їх реакцією на конкретні умови вирощування [8,9]. Натомість оптимальні календарні строки сівби не завжди збігаються в різні роки зі строками, які забезпечують рослинам високу зимостійкість [9,10].

В останні роки літо й осінь стали прохолодними, а зима і весна - теплішими і сприятливішими для перезимівлі озимих і відростання рослин весною [11]. Дослідження показали, що зими останнього десятиріччя характеризувалися глибокими довготривалими відлигами, значним скороченням періоду зимового спокою озимих культур. Відновлення вегетації рослин відбувалося на 2-3 тижні раніше багаторічних строків, у південному регіоні в окремі роки зимового спокою у рослин не спостерігалось зовсім [12].

У системі адаптивного рослинництва особливу увагу необхідно приділяти сортовій політиці, яка сприяє спрямованому конструюванню агроєкосистем. Значні реакції різних сортів пшениці озимої на абіотичні чинники довкілля, характер вияву і взаємозв'язок кількісних ознак є основою для спрямованого використання цих сортів у програмі адаптивного рослинництва.

Матеріал і методика проведення досліджень. Польові та лабораторні дослідження проводили протягом 2008-2011 рр. на дослідних полях ВНЗ «ХДАУ», НВФ «Дріада» і ДПДГ «Асканійське». Дослідження проводили за методиками польового дослідження, Б.А. Доспехова [13]; «Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин [14]. Екологічну стійкість сортів у контрастних умовах зовнішнього середовища визначено за рівняннями Россілі і Хемблїна [16]. Зимостійкість рослин озимої пшениці визначали польовим методом.

У дослідженнях вивчали сорти пшениці м'якої озимої різного генетичного і екологічного походження, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України (Херсонська безоста, Пошана, Дріада 1, Кірена, Ярославна, Одеська 267, Ніконія, Вікторія одеська, Куяльник, Знахідка одеська, Писанка, Селянка, Красуна одеська, Українка одеська, Харус), дворучки пшениці – Соломія, Клариса, Ласточка, Nevesinka, NS 471, NS 446, яра пшениця – Харківська 30.

Результати досліджень. Серед багатьох факторів, що впливають на ріст і розвиток рослин пшениці м'якої озимої, її зимостійкість і загалом на продуктивність, особливо важливе значення мають водний і поживний режим ґрунту, які забезпечуються відповідними строками сівби, попередниками пшениці озимої. Впливають на польову схожість насіння, повноту сходів, інтенсивність початкового росту рослин і визначають віковий стан рослин.

Тривалість осінньої вегетації пшениці озимої значною мірою визначає умови її розвитку в цей період. В осінній період створюються додаткові можливості для росту й розвитку пшениці озимої, а при ранньому припиненні вегетації можливість для доброго розвитку рослин восени значно зменшується і погіршується. За різних строків припинення осінньої вегетації створюються різні агрокліматичні умови для росту і розвитку рослин пшениці м'якої озимої.

У південному Степу України зима загалом тепла і сприятлива для перезимівлі пшениці озимої, але часто спостерігаються відлиги з утворенням льодової кірки, що часто приводить до зрідження, а то й і загибелі посівів. В останні роки, особливо це характерно для 2010/11 роки, нестача вологи в ґрун-

ті в осінній період зумовило сівбу пшениці озимої проводити в пізні строки, що викликало зрідження і нерозкущення рослин посівів, а в подальшому від від'ємних і різких перепадів температур постраждали практично всі сорти. Наявність таких умов дало змогу провести оцінку їх адаптивних особливостей за зимостійкістю.

Як видно з даних таблиці 1, сорти пшениці озимої практично мало відрізнялись за зимостійкістю за сприятливих умов вирощування, а за несприятливих умов проявилась чітка диференціація їх за цією властивістю, про що свідчить показник фенотипової стабільності.

Таблиця 1 - Зимостійкість і показники фенотипової стабільності за зимостійкістю у різних сортів пшениці м'якої озимої (2009/10 рр., 2010/11рр.)

Сорт	Зимостійкість, % живих рослин			Показник фенотипової стабільності, SE = HE/LE		
	I	II	III	I	II	III
Дріада 1	96,7/55,4	96,6/55,5	92,8/55,5	1,75	1,92	1,69
Херсонська безоста	98,7/45,5	92,4/45,5	90,5/40,4	2,18	2,04	2,25
Кірена	98,5/55,5	96,4/55,0	95,5/50,5	1,78	1,75	1,58
Ярославна	96,7/50,0	95,5/50,5	90,5/45,5	1,94	1,92	2,00
Одеська 267	98,5/60,0	96,5/50,0	95,5/50,5	1,63	1,61	1,91
Селянка	95,5/40,5	94,5/40,0	90,8/45,5	2,38	2,35	2,02
Куяльник	95,5/50,5	90,8/38,4	90,5/35,5	1,91	2,39	2,57
Ніконія	90,0/40,0	89,5/35,5	86,4/30,5	2,25	2,54	2,86
Вікторія одеська	96,0/40,0	90,6/30,0	92,5/25,5	2,40	3,03	3,68
Знахідка одеська	98,5/55,5	95,5/50,0	95,0/50,5	1,78	1,90	1,91
Харус	96,4/50,8	98,5/55,5	96,5/50,4	1,88	1,78	1,92
Писанка	90,8/20,0	86,5/15,0	80,5/18,0	4,55	5,73	4,44
Пошана	92,4/25,0	89,5/20,0	85,5/15,0	3,68	4,50	5,67

Примітка: I- ДС «Асканійське» НААНУ, II- НВФ «Дріада», III- ХДАУ; чисельник – 2009/10р. – сприятливий рік, знаменник – 2010/11р.- несприятливий рік; HE і LE відповідно високі і низькі значення ознаки в мінливих умовах.

Вивчення сортів пшениці озимої в різних еколого-кліматичних умовах показало, що їх зимостійкість співпадала, про що також свідчать показники їх фенотипової стабільності. Але необхідно відмітити сорти Дріада 1, Одеська 267, Кірена, Знахідка одеська, Харус, які володіють найбільш високою стабільністю показника зимостійкості в різних агроекологічних зонах (табл. 1). Так, показник фенотипової стабільності зимостійкості у них за різних умов вирощування коливався в межах 1,75-1,88 при проведенні дослідів у ДС «Асканійське» НААНУ та відповідно 1,75-1,90 і 1,58-1,92 на дослідних полях НВФ «Дріада» і ВНЗ «ХДАУ». Ряд сортів пшениці м'якої озимої (Пошана, Писанка, Вікторія одеська) за несприятливих умов вирощування в різних пунктах досліджень практично загинули. Показник фенотипової стабільності зимостійкості мав низьке значення (HE= 3,03-5,73).

Від якості сівби восени значною мірою залежить подальший розвиток посівів, їх стійкість до несприятливих умов зимівлі й кінцевий результат, оскільки основи врожайності пшениці озимої закладаються на початку розвитку рослин.

Для реалізації біологічного потенціалу пшениці озимої важливою умовою є добре кушіння рослин. Добре розкушені з осені рослини краще зимують, краще відрастають весною та створюють більше продуктивних стебел. Продуктивні стебла формуються переважно з пагонів осіннього кушіння. Пагони, що з'явилися весною, як правило, не створюють колосу оскільки не проходять стадії яровизації.

Кушіння рослин пшениці озимої проходить лише за наявності вологи в ґрунті. У посушливому південному Степу часто навіть за оптимальних строків сівби рослини восени не кушаться, це спостерігається тоді, коли через відсутність вологи в ґрунті сходи з'являються пізно.

На кушіння, як правило, значно впливають строки сівби та температурні умови в осінній період вегетації пшениці озимої, чим він триваліший і тепліший, тим краща кущистість рослин. За даними І.Т. Нетіса [17], кількість пагонів, які утворились восени, тісно корелюють із сумою середньодобових температур повітря за цей період ($r = 0,82 \pm 0,02$).

Важливо знати, як сорти пшениці озимої реагують на формування продуктивної кущистості за різних умов вирощування, як вони зимують при переростанні посівів і навпаки з недостатнім кушінням. Відповідно, необхідно деференціровано використовувати великий генофонд пшениці озимої, особливо звертати увагу на тривалість стадії яровизації і фотоперіодичну чутливість. На цей час така інформація надається сортам пшениці озимої, які занесені до Державного Реєстру сортів рослин України.

Наші дослідження показали, що зимостійкість по-різному виявлялась у рослин сортів пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників, погодних умов довкілля та генотипу. Деякі сорти пшениці озимої, які характеризуються слабо вираженою фотоперіодичною чутливістю і короткою стадією яровизації, в окремі роки до відповідних умов довкілля ведуть себе як «умовні дворучки», це дає можливість їх з успіхом використовувати за пізніх строків сівби, де «типово» озимі сорти пшениці значно знижують свою потенціальну продуктивність.

Використання позитивного ефекту цієї взаємодії у виробничих умовах шляхом приведення наявного сортового складу пшениці до конкретних агротехнічних умов і впровадження у виробництво сортів дворучок пшениці, безумовно буде слугувати підвищенню конкурентної здатності пшениці озимої.

Прогнозування мінливості врожайності різних сортів пшениці в межах умов вирощування можливе при регресивному аналізі, який характеризує середню реакцію сорту на зміну умов довкілля, тобто визначає їх пластичність і стабільність (табл. 2).

Таблиця 2 - Параметри екологічної пластичності і стабільності врожайності різних за типом розвитку сортів пшениці за контрастних умов вирощування

Сорт	Строки сівби	Статистичні показники						
		\bar{x} , т/га	$Y_2 - Y_1$	$\frac{(Y_2 + Y_1)}{2}$	V, %	b_1	$S^2 d_i$	
Помірно сприятливий рік (2009/10р.)								
Одеська 267	25.09-	4,09	-1,08	4,05	28,6	0,869	14,5	
Херсонська безоста		4,11	-1,95	4,09	29,5	1,019	18,4	
Соломія		05.11	4,06	-1,72	4,10	20,8	0,710	14,8
Клариса			4,05	-1,89	4,06	19,5	0,980	15,6
Nevesinka			3,95	-2,10	3,54	29,4	1,080	20,2
Ласточка			3,65	-1,90	3,60	25,4	0,985	29,2
Харківська 30	10.03-	1,82	-1,12	1,65	16,8	1,216	5,8	
Соломія		2,94	-2,85	2,58	28,5	1,015	15,4	
Клариса	10.04	3,25	-1,84	3,12	20,8	0,980	10,4	
Nevesinka		2,05	-1,90	1,98	25,4	1,015	14,5	
Ласточка		2,00	-1,85	1,85	20,8	0,980	12,0	
Несприятливий рік (2010/11р.)								
Одеська 267	25.09-	2,85	-0,95	2,74	30,4	1,018	19,6	
Херсонська безоста		2,45	-0,84	2,14	29,5	0,950	19,5	
Соломія		05.11	2,10	-0,80	2,05	20,8	0,880	16,4
Клариса			2,95	-0,65	2,55	18,5	0,918	10,5
Nevesinka			1,80	-0,85	1,55	26,5	0,785	16,5
Ласточка			1,40	-0,85	1,30	20,4	1,048	19,5
Харківська 30	10.03-	2,10	-0,95	1,98	24,8	1,020	20,4	
Соломія		3,10	-0,70	3,05	20,8	0,980	9,4	
Клариса	10.04	3,95	-0,65	3,55	16,5	0,818	8,5	
Nevesinka		2,80	-0,85	2,55	20,5	0,785	10,5	
Ласточка		2,40	-0,95	2,30	22,4	1,020	16,5	

Примітка: Y_1 – максимальна врожайність сорту за різних умов вирощування, Y_2 – мінімальна врожайність сорту за різних умов вирощування.

Різниця $Y_2 - Y_1$ має від'ємний знак і визначає рівень стійкості сортів до стресових умов вирощування. Чим менше розрив між мінімальною (Y_2) і максимальною (Y_1) врожайністю, тим вище стійкість сорту до стресової ситуації. У наших дослідженнях відносно високу стійкість до несприятливої перезимівлі і посухи 2010/11 років серед вивчених сортів показали дворучки пшениці Клариса і Соломія, які за ранньовесняної сівби перевищували за врожайністю навіть сорти пшениці озимої Одеська 267, Херсонська безоста, які вирощувались у різні строки осінньої сівби (табл. 2).

Показник $(Y_2 - Y_1) / 2$ відображає врожайність сортів у конкретних (сприятливих і несприятливих) умовах та характеризує генетичну чутливість сорту, його компенсаторну здатність. Чим вищий ступінь відповідності між генотипом сорту і різними чинниками довкілля (кліматичні, біотичні та ін.), тим вищий цей показник. У наших дослідженнях за сприятливих умов вирощування цей показник був вищим у типово озимих сортів Одеська 267, Херсонська

безоста і дворучки пшениці Клариса, а за несприятливих умов 2010/11 років лише у сортів дворучок Соломія, Клариса за весняної сівби.

Проведений факторіальний аналіз виявив, що більша частина фенотипової мінливості сортів за врожайністю була екологічною за походженням. Ще більше відображення прояву параметрів екологічної стійкості сортів було при вивченні їх за несприятливих умов вирощування (табл. 2).

Вирішити проблему оптимізації норми реакції сорту можна у випадку прив'язки його до конкретних лімітуючих чинників зовнішнього середовища. Сорт пшениці згідно з моделлю Еберхарта і Рассела [16] в ідеалі повинен мати коефіцієнт регресії (b_1), близький до одиниці і вище, а показник стабільності S^2_{di} близький до нуля. У наших дослідженнях за різних умов вирощування у більшості сортів пшениці показник фенотипової пластичності (b_1) був близько до одиниці і вище (табл.2).

З одного боку, це добре, а з іншого - ні, оскільки підвищення пластичності не сприяє підвищенню їх екологічної стійкості. Перевага ряду сортів за врожайністю була в основному в сприятливий рік, у несприятливий знижувалась, а в деяких випадках повністю нівелювалась, що приводило до збільшення розриву між максимальною і мінімальною врожайністю. Таким чином, збільшення пластичності сортів приводить до зменшення їх пристосованості і стабільності, тому прагнути до збільшення фенотипової пластичності не слід, оскільки це підвищує чутливість сорту не лише до сприятливих, але і до несприятливих умов. Більш стійкі сорти Одеська 267, Клариса до стресових ситуацій відрізняються відносно низькою нормою реакції на зміну умов вирощування, коефіцієнт регресії у них менше одиниці, із подальшим зниженням його, стійкість до несприятливих умов збільшується.

Висновки та пропозиції. 1. Ураховуючи велику кількість сортів пшениці озимої в Реєстрі сортів рослин України, доцільно проводити тестування нових сортів за параметрами адаптивності з метою надання конкретних рекомендацій для відповідного технологічного забезпечення.

2. Сорти альтернативного типу Соломія, Клариса показали врожайність за пізнього строку сівби на рівні оптимального, тому для ефективного використання сортового складу за необхідності їх рекомендувати для сівби в більш пізні строки, а також використовувати як страхову культуру при пересіві загиблих посівів пшениці озимої та як яру культуру при сівбі в «лютневі вікна» і ранньою весною.

3. Стійкі до стресових ситуацій сорти відрізняються відносно низькою нормою реакції на зміну умов вирощування, коефіцієнт регресії у них менше одиниці, з подальшим зниженням його стійкість сортів до несприятливих умов збільшується. У наших дослідженнях такими сортами були Одеська 267, Дріада 1, Знахідка одеська, Харус. Ці сорти пшениці озимої володіють високою зимостійкістю і найбільшою стабільністю її прояву за різних умов вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Литвиненко Н.А. Связь темпов осеннего и ранневесеннего роста и развития растений с продуктивностью и морозоустойчивостью у озимой пшеницы // Н.А. Литвиненко, В.В. Козлов // Технология возделывания зерно-

- вых и колосовых культур и проблемы их селекции. – Мироновка: НИ-ИСП, 1990. – С. 24-31.
2. Савранчук В.В. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимій пшениці залежно від строків сівби в умовах Північного Степу України /В.В. Савранчук, М.І. Мостіпан, П.Б. Ліман// Збірник наукових праць СГІ. – Одеса, 2004. – Вип. 6 (46). – С.55-62.
 3. Орлюк А.П. Вплив генетичних факторів на морозостійкість і зимостійкість озимій пшениці /А.П. Орлюк// Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2004. – Вип. 32. – С. 10-18.
 4. Орлюк А.П. Трансгресивна мінливість та її використання у селекції пшениці / А.П. Орлюк// Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 454-458.
 5. Власенко В.А. Використання вихідного матеріалу різних типів розвитку в селекції озимій пшениці /В.А. Власенко, Л.А. Коломієць, С.М. Маринка// Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2003. – С. 245-249.
 6. Шмальгаузен И.И. Стабилизирующий отбор и эволюция индивидуального развития /И.И. Шмальгаузен//. – Изб. тр.- М.: Наука, 1982. – С. 351-372.
 7. Нетіс І.Т. Характер осені й весни та посіви озимій пшениці / І.Т. Нетіс// Херсон: Айлант, 2004. – 152 с.
 8. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимій пшениці / Н.А. Федорова// - К.: Урожай, 1972. – 260 с.
 9. Левенко А.А. Агрометеусловия и элементы продуктивности по фазам развития озимой пшеницы/А.А. Левенко// Вісник аграрної науки.- 1993.- №7. – С. 97-99.
 10. Митрополенко А.И. Диагностика жизнеспособности озимых зерновых культур и пути её совершенствования/ А.И. Митрополенко// Вісник аграрної науки. – 1993. - №7.- С. 85-92.
 11. Нетіс І.Т. Посухи та їх вплив на посіви озимій пшениці / І.Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – 252 с.
 12. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату /Т.І. Адаменко// Агроном. – 2006.- №4. – С. 12-13.
 13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/Б.А. Доспехов.– М.: Агропромиздат,1985.– 351 с.
 14. Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень. Державна комісія по випробуванню та охороні сортів рослин –К.: Алефа, 2003. –Вип. 2-3. – С. 5-6, С. 191-193.
 15. Rossielle A.A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments/A.A. Rossielle, A.A. Hamblin// Crop. Sci.-1981.-21-№6.-P.44-46.
 16. Eberhart S.A. Stability parameters for comparig varieties /S.A. Eberhart, W.A.Russelle//Crop. Sci. - 1966.-Vol.6.-№1. – P. 36-40.
-