

УДК 633.11 : 631.524.01 (478)

## УРОВЕНЬ АДАПТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ *TRITICUM AESTIVUM* L. В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ

А.А. ПОСТОЛАТИ, Т.П. СЕРГЕЙ, А.В. ПЛЕШКА

Научно-исследовательский институт полевых культур «Селекция», Республика Молдова

**Abstract.** The paper presents the results of ecological field tests on 10 winter wheat varieties of local and foreign selection performed in the fields of the Research Institute of Field Crops “Selection” (Balti, the Republic of Moldova). Agrometeorological conditions during the trial period (2011-2015) were very different by their hydrothermal regime. An even greater differentiation of this indicator was noticed in the period of active vegetation of plants, i.e. during the ontogenesis. The best yields presented the varieties Noroc (Romania), Corona (Bulgaria) and Kuyalnik (Ukraine). In terms of drought tolerance, the local variety Capriana was beyond compare, as almost all studied indicators generally proved its high adaptability: (ecological plasticity  $b_i - 0,79$ , phenotypic stability  $S_i^2 - 0,24$ , selection value  $Sc - 3,31$ , variation coefficient - 18,9, drought tolerance index - 74,6%). Also, good complex indicators, confirming the relatively high plasticity, recorded Romanian varieties Nikifor and Norok, the variety Antonovka (Ukraine) and the variety Autan (France). Moreover, all these varieties showed the best correlation between such important parameters as ecological plasticity and phenotypic stability. Thus, they can be recommended for hybridization as parental forms.

**Key words:** *Triticum aestivum*; Winter wheat; Varieties; Productivity; Adaptability.

**Реферат.** Исследования проводили на селекционных полях НИИ полевых культур «Селекция» (Бельцы, Республика Молдова) с целью экологического испытания 10 сортов озимой мягкой пшеницы местной и зарубежной селекции. Агрометеорологические условия за годы проведения опытов (2011-2015) были по разным годам очень контрастными по их гидротермическому режиму. Еще большая дифференциация по этому показателю проявилась в период активной вегетации растений, то есть в онтогенезе. Лучшими по продуктивности выделились сорта Норок (Румыния), Корона (Болгария) и Куяльник (Украина). По уровню засухоустойчивости местный сорт Кэприана оказался вне конкуренции, так как практически все исследованные показатели свидетельствуют в целом о его высокой адаптивности: (экологическая пластичность  $b_i - 0,79$ , фенотипическая стабильность  $S_i^2 - 0,24$ , селекционная ценность  $Sc - 3,31$ , коэффициент вариации - 18,9, индекс засухоустойчивости - 74,6%). Также хорошие комплексные показатели, подтверждающие достаточно высокую пластичность проявились у румынских сортов Никифор и Норок, у сорта Антоновка (Украина) и Аутан (Франция). У всех этих сортов оказалось и лучшее соотношение между такими важными параметрами, как экологическая пластичность и фенотипическая стабильность. Их можно рекомендовать для гибридизации в качестве родительских форм.

**Ключевые слова:** *Triticum aestivum*; Озимая пшеница; Сорта; Продуктивность; Адаптивность.

### ВВЕДЕНИЕ

Значения сорта в формировании более высокого уровня урожайности той или иной культуры общеизвестно. У зерновых колосовых культур, в том числе и у пшеницы мягкой озимой, этот показатель достигает 30-40% и более (Бороевич, С. 1968). Но этот уровень в большей мере может проявляться только на фоне возможно более тесного соответствия и взаимодействия складывающихся агрометеорологических условий возделывания и оптимальных технологий производства культуры в конкретной эколого-географической зоне. Бесспорен и тот факт, что вариация уровня продуктивности у озимой пшеницы, как правило, больше зависит от погодных условий года, чем от ее эколого-географической зоны возделывания.

В этой связи все большее значение и приоритет для аграрного сектора, а также для селекционера на данном этапе возделывания этой культуры, приобретает не только и не столько высокий потенциал продуктивности нового сорта, сколько его стабильность, как в разные по метеоусловиям годы, так и по различным агрофонам.

Это особенно важно на фоне усиления за последний период времени континентальности климата и прежде всего его гидротермических показателей. Для нашего региона заметно усилилась частота проявления засух и высоких температур воздуха в критические периоды роста и развития озимой пшеницы (Вронских, М.Д. 2015).

Как известно, физиолого-морфологические показатели продуктивности сорта в комплексе, отображают его идеатип, который должен как можно оптимальнее объединять и сочетать их друг с другом для обеспечения и формирования максимально возможного уровня продуктивности в конкретных почвенно-климатических условиях (Кочмарский, В.С., Колочий, В.Т. 2007).

Поэтому в задачу исследований входило изучение и оценка сортов озимой пшеницы разных селекционных учреждений в конкретных агроклиматических условиях Северной зоны Республики Молдова, в частности в Бельцкой Степи. На наш взгляд такой анализ позволяет выявить специфику их реакции на эти условия и определить наиболее адаптивные генотипы для их включения в селекционную программу по созданию более пластичных сортов местной селекции.

Поскольку формирование адаптивности сорта проходит на его физиолого-генетическом уровне, то важное значения имеет изучение продукционного процесса, т.е. формирование общей биомассы, что в значительной мере зависит от степени проявления ее вегетативной части, а это, как известно, в значительной мере связано с условиями среды возделывания (Литун, П.П., Кириченко, В.В. 2004).

Особенность климатических условий Бельцкой степи заключается в том, что в фазу налива и созревания зерна, часто проявляются засушливые периоды с высокими температурами воздуха, обуславливающие запал и формирование мелкого зерна и, в целом, снижение продуктивности и качества зерна у озимой пшеницы. Однако исторический опыт использования в аграрном секторе Бессарабии старых экстенсивных сортов типа Земки, Арнаутки, Бельцкой 32 и др. свидетельствуют о возможности снижения уровня негативного влияния таких факторов при условии культивирования сортов с достаточным адаптивным потенциалом.

Полагаем, что усиление селекции пшеницы мягкой озимой в этом направлении на данном этапе и на ближайшую перспективу не только в нашей республике имеет особый приоритет для возможно более стабильного зернопроизводства.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования послужил набор сортов пшеницы мягкой озимой различных селекционных учреждений, экологическое испытание которых осуществлялось на селекционных полях НИИ полевых культур «Селекция» (мун.Бельцы, Республика Молдова). Оценку проводили в сравнении с национальными стандартами, используемые в ГСИ, в частности с сортом Кэприана и за последние 3 года – сортом одесской селекции – Куяльник, районированным в Республике Молдова и на данный период взятым в ГСИ, также одним из национальных стандартов. Полевые опыты закладывались с использованием селекционной сеялки СФК-7 с учетной площадью делянок 5 м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности. Предшественник – черный пар. Для уборки использовали малогабаритный селекционный комбайн „Samro-130”. Биометрическому анализу подвергали результаты полученной урожайности у 10 изучаемых сортов в 2-х вариантах:

- 7 сортов за 5 лет (2011-2015 г.г.),
- 10 сортов за 3 года (2013-2015 г.г.),

по таким показателям, как экологические стандартные отклонения (S), коэффициент вариации (CV), параметры экологической пластичности (b<sub>i</sub>), фенотипической стабильности (S<sub>i</sub><sup>2</sup>), селекционной ценности (Sc) и индекс засухоустойчивости (ИЗ). Его определяли как отношение уровня продуктивности сортов в засушливые годы к благоприятным годам, выраженное в % (Дьяков, А.В., Трунова, М.В. 2010).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Включение в опыты по экологическому сортоиспытанию современных лучших сортов различных селекционных учреждений позволяет селекционеру видеть и сравнивать уровень своих сортов как по продуктивности, так и по другим важным агробиологическим признакам и свойствам. Совокупный и важный такой признак – это все же уровень их продуктивности.

В наших опытах в среднем за 5 летний период (вариант 1), лучшие показатели по урожайности показали 2 сорта – Норок (Румыния) и Корона (Болгария) с уровнем 5,4 т/га. Близко к ним находится и сорт местной селекции – Кэприана с уровнем продуктивности 5,3 т/га из 7 изучаемых сортов.

В варианте 2 – т.е. в среднем за 3 года изучения, где набор сортов был доведен до 10 из 6 различных селекционных учреждений, тенденция оказалась такой же, как и варианте 1.

Лучшими по продуктивности выделились также 2 сорта – Корона (Болгария) и Куяльник (Украина) – со средней урожайностью 5,6 т/га и близким к ним показателями у сортов Кэприяна и Норок, со средней продуктивностью – 5,5 т/га (табл.1).

**Таблица 1.** Продуктивность сортов пшеницы мягкой озимой в экологическом сортоиспытании в НИИ полевых культур «Селекция»

№	Сорт	Страна	Продуктивность, т/га						Биометрические показатели					
			2011	2012	2013	2014	2015	Сред	ИЗ %	b <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	CV %	Sc	Ном
<b>Вариант 1</b>														
1	Кэприяна	Молдова	5,1	4,8	6,4	6,2	4,0	5,3	74,6	0,72	0,24	18,9	3,31	11,7
2	Никифор	Румыния	6,1	4,3	6,0	5,7	3,6	5,1	66,9	0,88	0,06	21,9	3,03	9,40
3	Остров	-«-	6,3	4,3	6,0	6,2	2,1	5,0	51,9	1,41	0,18	36,2	1,66	3,27
4	Норок	-«-	6,0	4,4	6,5	6,3	3,6	5,4	63,8	1,01	0,03	24,0	2,97	7,71
5	Корона	Болгария	6,0	4,3	6,5	7,0	3,4	5,4	59,2	1,17	0,22	28,1	2,64	5,38
6	Антоновка	-«-	5,1	4,3	6,3	5,8	2,7	4,8	61,1	1,09	0,14	29,2	2,07	4,60
7	Аутан	Франция	6,0	4,2	5,5	3,9	3,1	4,5	66,9	0,72	0,81	26,2	2,35	5,98
	НСР <sub>05</sub>		0,53	0,70	0,50	0,72	0,40	-	-	-	-	-	-	-
<b>Вариант 2</b>														
1	Кэприяна	Молдова	-	-	6,4	6,2	4,0	5,5	62,5	0,79	0,01	24,1	3,46	9,58
2	Никифор	Румыния	-	-	6,0	5,7	3,6	5,1	60,0	0,77	0,02	25,6	3,06	8,29
3	Остров	-«-	-	-	6,0	6,2	2,1	4,8	33,9	1,36	0,19	48,5	1,61	2,40
4	Норок	-«-	-	-	6,5	6,3	3,6	5,5	55,4	0,96	0,05	29,6	3,03	6,36
5	Корона	Болгария	-	-	6,5	7,0	3,4	5,6	48,6	1,13	0,36	34,6	2,74	4,52
6	Антоновка	-«-	-	-	6,3	5,8	2,7	4,9	42,9	1,15	0,01	39,5	2,11	3,47
7	Аутан	Франция	-	-	5,5	3,9	3,1	4,2	56,4	0,59	1,01	29,3	2,35	5,92
8	Куяльник	Украина	-	-	7,1	6,2	3,4	5,6	47,9	1,13	0,15	34,7	2,67	4,34
9	Антоновка	-«-	-	-	6,3	6,2	3,7	5,3	58,7	0,87	0,01	27,3	3,17	7,61
10	Таня	Россия	-	-	6,3	6,3	2,6	5,1	41,3	1,26	0,08	42,2	2,09	3,25
	НСР <sub>05</sub>		-	-	0,50	0,72	0,40	-	-	-	-	-	-	-

Остальные сорта достоверно уступили как сортам – лидерам, так и местному сорту-стандарту Кэприяна.

Но приведенные биометрические показатели в определенной мере позволяют судить и об уровне их адаптивности и селекционной ценности.

Анализ агрометеорологических условий за годы проведения опытов в полной мере позволяет утверждать, что они были по разным годам очень контрастными по их гидротермическому режиму. Так годовое количество осадков варьировало от 382 мм в 2015 до 705 мм в 2013 с/х годах. Еще большая дифференциация по этому показателю проявилась в период активной вегетации растений пшеницы, т.е. в их онтогенезе.

Индекс условий среды и гидротермический коэффициент также наглядно свидетельствуют об этом (табл.2).

**Таблица 2.** Динамика гидротермических показателей метеоусловий за годы проведения опытов 2011-2015

Показатели	Анализируемые годы					Оптимум для признака
	2011	2012	2013	2014	2015	
Индекс условий среды (ИС)	+0,7	-0,7	+1,1	+0,8	-1,9	0,0
Гидротермический коэффициент (ГТК):						
1.осенний период	1,39	0,78	0,92	0,76	0,31	}1,2
2.весна + лето	0,83	1,29	1,10	1,03	0,53	

Показатели индекса условий среды (ИС) определяли по разнице между средней урожайностью всех изучаемых сортов в конкретном году изучения и средней урожайностью всех сортов за все анализируемые годы (Пакудин, В.З. 1973), а гидротермический коэффициент (ГТК) – по известной методике Г.Т. Селяннинова, 1937.

Оптимальным условиям среды соответствуют – для ИС – средний показатель признака всех сортов за весь период изучения, а ГТК = 1,2.

Исходя из такой оценки годы 2011, 2013 и 2014 были близкими к оптимальным условиям среды для нормального роста и развития растений озимой пшеницы в онтогенезе и уровня ее продуктивности, а 2012 и 2015 – неблагоприятными и особенно, последний, где уровень ГТК указывает на глубокую резкую засуху.

В таких контрастных метеорологических условиях возделывания изучаемые сорта в разной степени дифференцировались и по уровню их засухоустойчивости, о чем свидетельствуют и разные значения их ИЗ (Табл. 1).

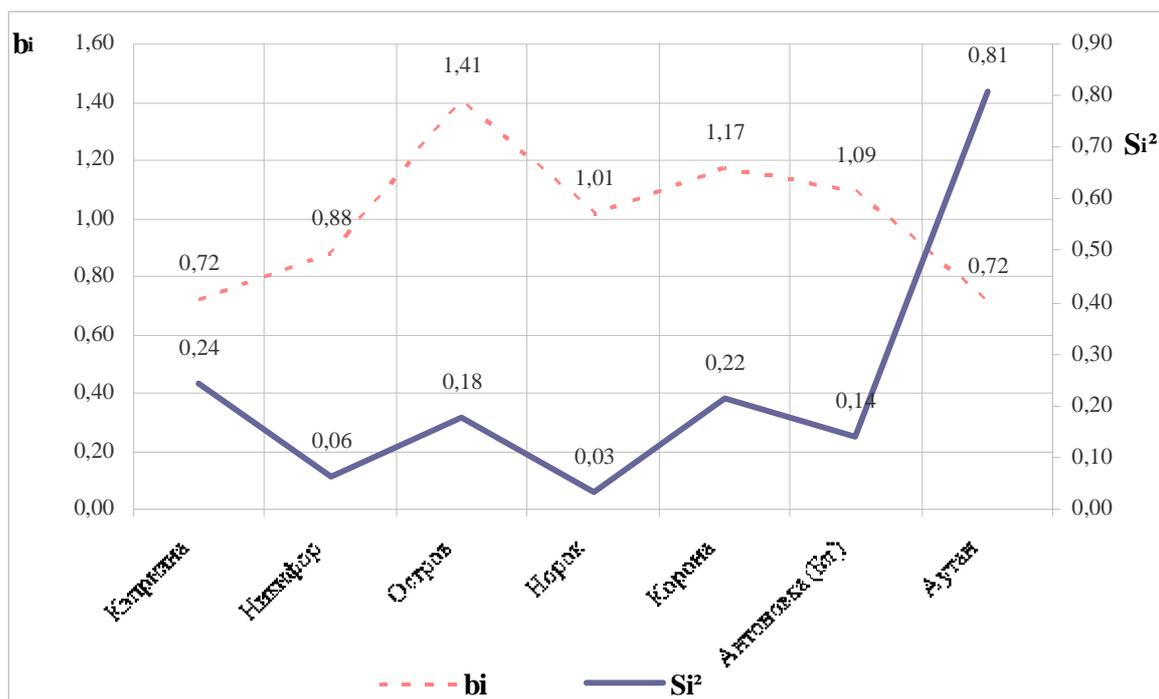
По этому показателю как в варианте 1, так и в варианте 2 лучшим оказался наш местный сорт Кэприяна, а близкими к нему сорта из Румынии – Никифор и Норок. Хороший уровень засухоустойчивости и у французского сорта Аутан, а также одесского сорта Антоновка (Украина). Не на много ниже показатели ИЗ и у болгарских сортов – Корона и Антоновка.

Биометрические показатели, приведенные в табл.1 во многом подтверждают полученное ранжирование сортов по индексу засухоустойчивости.

В этом отношении наш сорт Кэприяна оказался вне конкуренции, т.к. практически все приведенные показатели наглядно свидетельствуют в целом о его высокой адаптивности.

Также хорошие комплексные показатели, подтверждающие достаточно высокую пластичность проявились у румынских сортов Никифор и Норок как в I так и во II варианте анализа, а также одесского сорта Антоновка и французского – Аутан.

У всех этих сортов оказалось и лучшее соотношение между такими важными биометрическими параметрами, как экологическая пластичность и фенотипическая стабильность (рис. 1). Особенно этот показатель благоприятен у местного сорта Кэприяна.



**Рисунок 1.** Соотношение параметров экологической пластичности ( $b_i$ ) и фенотипической стабильности ( $S_i^2$ ) у изученных сортов озимой пшеницы в I варианте анализа

## ВЫВОДЫ

1. Ежегодные экологические сортоиспытания в разные по гидротермическому режиму годы перспективного сортимента пшеницы мягкой озимой позволяет дать ему всестороннюю биологическую оценку и лучшие апробировать для включения в селекционную программу по созданию местных адаптивных сортов.

2. Таким показателям в различной степени соответствуют сорта румынской селекции Никифор и Норок, болгарской – Корона и Антоновка, французской – Аутан и одесской – Антоновка, которые можно рекомендовать для гибридизации в качестве родительских форм.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БОРОЕВИЧ, С. (1968). Генетические аспекты высокоурожайных сортов пшеницы. В: Сельскохозяйственная биология, т. 3, вып. 2, с. 285-299.

2. ВРОНСКИХ, М.Д. (2011). Изменение климата и риски сельскохозяйственного производства Молдовы. Кишинев. 560 с. ISBN 978-9975-52-107-9.

3. ДЬЯКОВ, А.Б., ТРУНОВА, М.В. (2010). Взаимосвязь между параметрами стабильности и адаптивности сортов. Масличные культуры. В: Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, вып. 1, с. 142-143.

4. КОЧМАРСКИЙ, В.С., КОЛЮЧИЙ, В.Т. (2007). Селекція, насінництво і технології вирощування зернових культур у Лісостепу України. Київ: Аграрна наука. с. 21-36.

5. ЛИТУН, П.П., КАРИЧЕНКО, В.В., ПЕТРЕНКОВА, В.П., КОЛОМАЦКА, В.П. (2004). Теорія і практика селекції на макроознаку. Методологічні проблеми. Харків. 160 с.

6. ПАКУДИН, В.З. (1973). Оценка экологической пластичности сортов. В: Генетический анализ количество и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. Москва: ВНИИТЭИСХ. С. 40-45.

7. СЕЛЯННИНОВ, Г.Т. (1937). Методика сельскохозяйственной характеристики климата. В кн.: Мировой агроклиматический справочник. Ленинград-Москва. С. 5-29.

Data prezentării articolului: 29.02.2016

Data acceptării articolului: 22.03.2016