

УДК 633.11:631.478

## ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ НА ФОНЕ УСИЛЕНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ И НЕСТАБИЛЬНОСТИ КЛИМАТА

**А.А. ПОСТОЛАТИ***Научно-исследовательский институт полевых культур  
"Селекция", Бельцы, Республика Молдова*

**Abstract.** The article is focused on some aspects of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) breeding in the conditions of evident climate change in the Republic of Moldova. As a result, the role of enhanced adaptability of modern varieties is increasing significantly. Analysis of the yield level formation in environmental conditions, varying in time and space, could reflect, to some extent, the indices of genotype adaptability. The newly developed varieties of winter wheat in the local ecological conditions of the region should combine such peculiarities as: drought resistance and tolerance to high air temperature in their critical developmental stages.

**Key words:** *Triticum aestivum*; Winter Wheat; Variety; Breeding; Adaptability; Yield.

**Реферат.** Освещены некоторые аспекты селекции озимой мягкой пшеницы в условиях заметно меняющегося климата в Республике Молдова. В результате, существенно возрастает роль повышения уровня адаптивности современных создаваемых сортов. Анализ формирования уровня продуктивности в различных по времени и пространству условиях среды в определенной мере может отражать показатели адаптивности генотипа. Новые создаваемые сорта озимой пшеницы в местных экологических условиях региона должны в значительной степени сочетать в себе такие признаки как засухоустойчивость и стойкость к высоким температурам воздуха в критические фазы их развития.

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

### ВВЕДЕНИЕ

Задачи селекции озимой пшеницы в разные периоды времени в определенной мере менялись и корректировались. Но селекционеры всегда стремились к повышению генетического уровня продуктивности создаваемых сортов. Результативность селекции и конкурентоспособность новых сортов усиливались, о чем свидетельствует и существенное ускорение сортосмены. Это общая тенденция для ряда стран по многим культурам, а по озимой пшенице особенно. Так, за последний период времени (2008-2013 гг.), в Республике Молдова был обновлён Регистр районированных сортов: по озимой мягкой пшенице и кукурузе на 74%, озимому ячменю – на 68%, зернобобовым культурам (горох, соя) – на 58-62%, подсолнечнику – на 55% и по сахарной свекле – на 82%. И этот процесс идет беспрерывно.

Если исходить из того, что новые сорта лучше старых, то сортосмена должна существенно влиять на рост урожайности в производстве, что не всегда наблюдается (Гончаренко, А.А. 2005).

Среди причин необходимо отметить несоответствие генетического потенциала сортов уровню агротехники, т.е. используемых технологий их возделывания, недостаточный уровень адаптивности сорта к экологическим условиям. Это становится особенно заметным и актуальным в условиях существенно меняющихся гидротермических показателей климата не только в Республике Молдова, но и во многих регионах мира.

Выход – в создании адаптивных экологически устойчивых сортов (Баталова, Г.А. 2012). Адаптация, в целом, отображает те связи и отношения, которые устанавливаются между растениями того или другого сорта с окружающей средой. В процессе онтогенеза растения подвергаются действию средовых и наследственных факторов, что, в конечном счете, и определяет реальный генетический потенциал сорта. Чем полнее экологические условия соответствуют агробиологическим требованиям сорта, тем выше этот потенциал (Жученко, А.А. 2000). Формирование уровня продуктивности в различных по времени и пространству условиях среды может отражать показатели адаптивности генотипов. Поэтому, наряду с высоким потенциалом продуктивности в селекционной работе по озимой пшенице все большее внимание уделяется

выведению новых сортов, обеспечивающих, возможно и меньшую урожайность, но стабильную по разным годам и агрофонам.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В опыте изучено и проанализировано 17 сортов двух разных экотипов озимой пшеницы, созданных в научно-исследовательском институте полевых культур «Селекция». На данный период, 13 из них включены в Госреестр сортов растений Республики Молдова.

Методика закладки полевых опытов и обработки полученных результатов – общепринятая для селекционной работы, согласованная с требованиями государственного сортоиспытания. Предшественник – черный пар. Учетная площадь делянки - 10 м<sup>2</sup> в четырехкратном повторении. Посев производили с использованием селекционной сеялки ССФК-7, а уборку делянок – малогабаритным комбайном «Samro-130».

Полученные результаты урожайности в опыте подвергались дисперсионному анализу (Доспехов, Б.А. 1973).

Наряду с этим, использовались методы математического моделирования, которые позволяют определить пластичность и стабильность генотипа, в частности, методика определения общей и специфической адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды (Кильчевский, А.В., Хотылева, Л.В. 1985).

При этом, общая адаптивная способность генотипа (ОАС) характеризует среднее значение признака в различных условиях среды и позволяет выделить сорта, обеспечивающие максимальный средний урожай во всей совокупности сред. Специфическая адаптивная способность (САС) показывает отклонение от общей адаптивной способности в конкретной среде. В целом, они в значительной мере отображают и контролируют взаимодействия, формирующиеся у растений на уровне «генотип + среда».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Специфика почвенно-климатических условий региона и пестрый состав предшественников под озимую пшеницу, используемых в республике, обуславливают необходимость проведения в институте селекционной работы с этой культурой в двух направлениях. Первое – создание короткостебельных интенсивных сортов, рекомендуемых для ранних влагообеспеченных предшественников и условий орошения. Второе направление – выведение полуинтенсивных сортов, используемых для поздних непаровых предшественников и, в целом, для более бедных агрофонов.

Сорта вышеуказанных генотипов имеют свои специфические признаки и свойства или разный уровень их проявления, но среди них есть и общие. А в совокупности целенаправленное комбинирование и, главное, удачное сочетание этих признаков в новых сортах любого экотипа в определенной мере позволяют коррелировать высокий потенциал продуктивности с высокой ее стабильностью в разных средовых ситуациях, т.е. создавать адаптивные сорта (Бороевич, С. 1968; Унтила, И.П., Постолатий, А.А., Гаина, Л.В. 1990).

Накопленный в институте селекционный материал по озимой пшенице, созданный и отобранный согласно модели двух вышеуказанных экотипов за последний период времени, показал, что в экологических условиях Бельцкой степи Республики Молдова более высокий потенциал продуктивности формируют короткостебельные генотипы с высотой стеблестоя до 100 см, которые, как правило, имеют и более высокую устойчивость к полеганию.

Потенциал продуктивности у среднерослых и высокорослых сортов (более 100 см) из-за устойчивости к полеганию, как правило, несколько ниже, но по зимостойкости и качеству зерна, в целом, выше.

В конкурсном сортоиспытании института в 2011-2013 гг. был исследован и проанализирован уровень адаптивности созданных на базе этой концепции районированных и перспективных сортов вышеуказанных двух экотипов (Табл.1).

Годы исследований были контрастными по гидротермическим показателям. Так, индекс условий среды варьировался от – 2,08 в условиях засушливого 2012 года до +0,90 -+1,18 в 2013 и 2011 гг. соответственно, т.е. в годы с наибольшей продуктивностью озимой пшеницы, как в опыте, так и в целом по республике за этот период времени.

**Таблица 1.** Адаптивность сортов озимой пшеницы по продуктивности в конкурсном сортоиспытании НИИПК «Селекция» (2011-2013 гг., т/га, предшественник – черный пар)

Сорт	Статистические показатели							
	$Y_2$ (min)	$Y_1$ (max)	$Y_2 - Y_1$	$(Y_1 + Y_2) / 2$	$S^2$	$Cv, \%$	$b_i$	$Si^2$
<b>Группа сортов интенсивного типа</b>								
1. Ватра	3,26	6,73	-3,47	5,00	1,28	34,8	1,04	0,37
2. Авантаж	2,98	6,83	-3,85	4,91	1,56	38,6	1,16	0,03
3. Лэутар	3,51	7,28	-3,77	5,40	1,49	34,3	1,08	0,20
4. Талисман	3,42	6,15	-2,73	4,79	0,79	30,0	0,88	0,06
5. БЦ-19-07	3,19	6,83	-3,64	5,01	1,39	36,6	1,14	0,01
6. Селект	2,89	7,14	-4,25	5,02	1,90	41,3	1,26	0,09
7. Феникс	4,16	6,72	-2,56	5,44	0,69	25,1	0,82	0,04
8. Род	3,65	6,31	-2,66	4,98	0,74	30,4	0,96	0,01
9. Нумитор (БЦ-38-13)	4,23	6,93	-2,70	5,58	0,77	24,4	0,80	0,03
10. Акорд	4,18	6,93	-2,75	5,56	0,80	25,7	0,86	0,00
Среднее по группе	3,55	6,79	-3,24	5,17	1,10	32,1	-	-
<b>Группа сортов полунтенсивного типа</b>								
1. Подойма	3,23	6,49	-3,26	4,86	1,46	34,2	0,99	0,00
2. Кэприяна	3,15	6,70	-3,55	4,93	1,72	36,0	1,05	0,04
3. Кэприяна Плюс	4,40	6,89	-2,49	5,65	0,85	23,5	0,69	0,14
4. Баштина	2,84	6,49	-3,65	4,67	1,82	39,8	1,14	0,01
5. Меляг	3,29	6,79	-3,50	5,04	1,67	34,6	1,02	0,07
6. Веститор	3,48	6,58	-3,10	5,03	1,32	32,3	0,97	0,01
7. Креатор	3,02	7,04	-4,02	5,03	2,22	39,2	1,13	0,47
Среднее по группе	3,34	6,60	-3,26	4,97	1,46	34,2	-	-
НСР <sub>0,05</sub> , т/га				0,38				

где  $s^2$  – дисперсия урожайности по годам  
 $b_i$  – экологическая пластичность  
 $Si^2$  – фенотипическая стабильность  
 $(Y_1 + Y_2) / 2$  – средняя урожайность в контрастных условиях среды

Максимальный средний урожай за все годы изучения, характеризующий общую адаптивную способность сорта, сформировали сорта Лэутар, Феникс, Акорд, Нумитор, Селект и БЦ-19-07 в группе интенсивных короткостебельных сортов; Кэприяна Плюс, Меляг, Веститор, Креатор в группе полунтенсивных среднерослых сортов. У большинства из них также меньше разрыв между максимальной урожайностью  $Y_1$  (max) и минимальной –  $Y_2$  (min), т.е. они способны формировать высокую продуктивность в различных условиях среды. Это прежде всего проявляется у тех сортов, которые формируют более высокий и нижний порог урожайности, а не только верхний (Феникс, Акорд, Нумитор, Род, Лэутар, Кэприяна Плюс, Веститор). Различный уровень дисперсии урожайности ( $Si^2$ ) также подтверждает вышеприведенную раскладку сортов в данном опыте.

Показатели экологической пластичности ( $b_i$ ) близки к теоретическому сочетанию, т.е. близки к 1 у сортов Ватра, Лэутар и Род (интенсивная группа) и Кэприяна, Подойма, Меляг и Веститор (полунтенсивные сорта), что позволяет отнести их к категории экологически устойчивых. Эти сорта формируют не максимальную, но высокую стабильную урожайность в контрастных условиях их возделывания.

Ранжированный ряд варианта фенотипической стабильности ( $Si^2$ ) урожайности показывает, что высокопродуктивные сорта интенсивного типа (Лэутар, Ватра, Феникс, Креатор) уступают сортам с более низкой урожайностью, таким, как Авантаж, Талисман, Подойма, Баштина.

Поведение ряда районированных и перспективных сортов озимой пшеницы селекции института в различных экологических зонах республики наглядно представлено в результатах госсортоиспытания (Табл. 2). По уровню продуктивности в целом по республике выделяются

такие сорта, как Авынт, Авантаж, Селект, Кэприяна. Практически, эти сорта подтверждают свое преимущество и в южной, острозасушливой зоне страны. Это в целом подтверждается и уровнем их статистических показателей: коэффициентом вариации (CV), экологической пластичностью ( $b_i$ ), фенотипической стабильностью ( $Si^2$ ) и гомеостатичностью (Hom).

В этой связи можно сделать вывод, что повышение урожайности озимой пшеницы и стабилизация ее уровня на данном этапе и на ближайшую перспективу преимущественно будет осуществляться через повышение устойчивости новых выводимых сортов к стрессовым факторам при их возделывании, т.е. через усиление уровня их адаптивности. Ряд районированных и перспективных сортов этой культуры, созданных в НИИ полевых культур «Селекция», в определенной мере, уже соответствуют указанным требованиям.

**Таблица 2.** Уровень продуктивности адаптивных районированных сортов озимой пшеницы бельцкой селекции за 2008-2012 гг. (по результатам ГСИ Республики Молдова, т/га)

Сорт	Урожайность				Статистические показатели			
	север	центр	юг	среднее по республике	Cv, %	$b_i$	$Si^2$	Hom*
Лэугар – ст.1	4,34	4,28	3,62	4,08	9,8	1,27	0,085	57,9
Куяльник – ст.	4,56	4,06	3,85	4,16	8,8	1,34	0,005	66,7
Подойма	4,16	3,97	3,69	3,94	6,0	0,86	0,005	139,7
Кэприяна	4,24	4,05	3,91	4,07	4,1	0,62	0,000	302,6
Думбрэвица	4,26	3,84	3,82	3,97	6,3	0,85	0,018	144,4
Селект	4,24	4,17	3,89	4,10	4,5	0,63	0,012	259,3
Ватра	4,28	3,81	3,91	4,00	6,2	0,74	0,043	137,5
Авынт	4,43	4,22	4,03	4,23	4,7	0,74	0,000	223,2
Авантаж	4,56	4,15	3,87	4,19	8,3	1,29	0,000	73,4
Баштина	4,40	3,88	3,69	3,99	9,2	1,35	0,008	61,0
Талисман	4,24	3,88	3,75	3,96	4,2	0,93	0,004	125,9
БЦ-19-07	4,21	3,88	3,46	3,85	9,8	1,38	0,007	52,6
среднее по сортам	4,33	4,02	3,79	4,05				

Уже не вызывает никаких сомнений и то, что вновь создаваемые сорта должны в значительной мере сочетать в себе такие признаки, как засухоустойчивость и стойкость к высоким температурам воздуха в критические периоды их онтогенеза.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БАТАЛОВА, Г.А. (2012). Селекция растений в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов. В: Зернобобовые и крупяные культуры, № 3, с.20-24.
2. БОРОЕВИЧ, С. (1968). Генетические аспекты селекции высокоурожайных сортов пшеницы. В: Сельскохозяйственная биология, т. 3, вып. 2, с. 285-299.
3. ГОНЧАРЕНКО, А.А. (2005). Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур. В: Вестник Россельхозакадемии, № 6, с. 49-53.
4. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1973). Методика полевого опыта. Москва: Колос. 336 с.
5. ЖУЧЕНКО, А.А. (2000). Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений. В: Сельскохозяйственная биология, т. 33, с. 77-83.
6. КИЛЬЧЕВСКИЙ, А.В., ХОТЫЛЕВА, Л.В. (1985). Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение II. Числовой пример и обсуждение. В: Генетика, т. 21, вып. 9, с. 1491-1497.
7. УНТИЛА, И.П., ГАИНА, Л.В., ПОСТОЛАТИ, А.А. (1990). К проблеме совершенствования моделей сортов озимой пшеницы для условий Молдавии. В: Проблемы на технологията за производство на пшеница, слънчоглед и полски фасул: науч. конф. Трудове Добрич, 1990, с. 53-59.

Data prezentării articolului: 15.10.2014

Data acceptării articolului: 05.03.2015