

УДК 633.11"324":632.111/.112(478)

К ВОПРОСУ О ЗАСУХО-ЖАРОСТОЙКОСТИ И АДАПТИВНОСТИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Алексей Постолати¹, Михаил Макидон², Титу Сергей¹

¹НИИ полевых культур «Селекция», Республика Молдова

²Госкомиссия по испытанию сортов растений Республики Молдова

Abstract. In terms of increasing continentality and instability of climate there is a significant need for enhancing drought resistance and heat tolerance of the newly created varieties of *Triticum aestivum* L. in such a wheat growing region as the Republic of Moldova. As a result of studying the behavior of 23 winter wheat varieties evaluated in the state variety testing program (2013-2015), covering the trial fields of all agro-climatic zones of the country, there have been determined relatively drought-tolerant and adaptive varieties, both of domestic and foreign selection, for their possible inclusion in the breeding study. According to drought resistance index (defined as the ratio of the variety productivity level in dry years to favorable years, expressed in %), the variety Talisman developed by Balti Research Institute of Field Crops „Selectia” was highlighted (82%). Other varieties also recorded good values - Capriana (75%), Bt-19-07 (77%), Vestitor (75%) and Izvor (76%). As for the level of productivity (the average yield over all testing fields) for the full 3-year testing cycle, the varieties Kuyalnik (5.63 t/ha), Epokha Odesskaya (5.53 t/ha), Meleag (5,38 t/ha) and Bt-19-07 (5,40 t/ha) were underlined.

Key words: *Triticum aestivum*; Winter wheat; Variety; Drought resistance; Adaptability; Productivity.

Реферат. На фоне усиления континентальности и нестабильности климата существенно возрастает необходимость усиления засухо-, жаростойкости у новых выводимых сортов *Triticum aestivum* L. в таком пшеничном регионе как Молдова. По результатам поведения 23 сортов озимой пшеницы в Госсортоиспытании разных лет (2013-2015) на сортоучастках всех агроклиматических зон республики определены сравнительно засухоустойчивые и адаптивные сорта, как отечественной, так и зарубежной селекции для их возможного включения в селекционную проработку. По индексу засухоустойчивости (определяемому как отношение уровня продуктивности сортов в засушливые годы к благоприятным, выраженном в %) выделился районированный сорт селекции Бельцкого НИИ полевых культур – Talisman (82%). Хорошие показатели также у других сортов – Сăpriana (75%), Bt-19-07 (77%), Vestitor (75%) и Izvor (76%). По уровню продуктивности за полный 3-х летний цикл испытания (средняя урожайность по всем сортоучасткам) выделились сорта Куяльник (5,63 т/га), Эпоха одесская (5,53 т/га), Meleag (5,38 т/га) и Bt-19-07 (5,40 т/га).

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

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, Молдова относится к Юго-западному степному региону с его нестабильными гидротермическими показателями климата. Особенно амплитуда этих показателей усугублялась за последний период времени, когда на долю сухих и жарких условий погоды в период активной вегетации растений приходится почти половина лет, что безусловно крайне негативно сказывается и на уровне продуктивности полевых культур, в т.ч. озимой пшеницы (Вронских, М.Д. 2011). Для аграрного сектора нашей республики, засуха имеет свою специфику, но основным критерием определения ее степени являются общепринятые показатели, в частности:

- снижение количества выпадающих осадков по сравнению со среднеголетними показателями более чем на 30% характеризуют сильную засуху, а на 50% - катастрофическую. Как известно эти периоды, как правило, сопровождаются и сочетанием высоких температур воздуха.

- снижение гидротермического коэффициента (ГТК) ниже 0,85-0,80 приводят к сильной засухе, а ниже 0,750-0,70 – к катастрофической. Оценка и анализ ГТК представляет особый интерес, т.к. является интегральным фактором взаимодействия осадков и температур воздуха за определенный период времени (Селянинов, Г.Т. 1937).

В республике Молдова в отдельные годы сильные засухи охватывают практически всю территорию и продолжаются в течение длительного времени (1,5-2,0 месяца).

В такие годы засуха вызывает резкое снижение урожайности озимой пшеницы и валовых

сборов зерна. Таким оказался и 2015 год – один из 3-х последних анализируемых лет, что привело к существенному снижению урожайности этой культуры. Средняя урожайность по республике у озимой пшеницы соответственно составила: 2013 – 3,00 т/га, 2014 – 3,59 т/га и 2015 – 2,82 т/га, т.е. снижение по сравнению с 2014 годом составило – 22%.

Как известно, борьба с засухой сложна и многогранна в подборе мероприятий и приемов, снижающих ее негативное воздействие.

Одним из малозатратных и эффективных приемов увеличения урожайности не только у озимой пшеницы, как полагает ряд исследователей и свидетельствует опыт, является создание и использование сортов, устойчивых к воздействию абиотических стрессов и засухи в том числе.

В НИИ полевых культур «Селекция» традиционно велась и ведется селекционная работа на комплекс морфологических признаков и свойств в селектируемых сортах озимой мягкой пшеницы, позволяющих поддерживать сравнительно высокий уровень их адаптивности. Приведенные в данной статье оценка и анализ поведения в разные по метеорологическим условиям годы районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы селекции института в сравнении с сортами других селекционных учреждений, испытываемых в разных зонах республики в госсортосети, наглядно свидетельствуют об этом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Биометрическому анализу подвергнуты результаты урожайности госсортоиспытания 23 районированных и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы, испытывавшиеся на госсортоучастках всех агроклиматических зон республики в такие контрастные по гидротермическому режиму как 2013 – 2015 годы. Из них 9 сортов селекции НИИПК «Селекция», 1 сорт АН Республики Молдова и остальные зарубежной селекции из таких стран как Украина, Франция, Румыния и Германия и др. 2 сорта – Меляг и Куяльник в госсортосети на данный период используются в качестве национальных стандартов.

Результаты урожайности за указанные годы были оценены по таким биометрическим показателям, как коэффициент вариации (CV), параметры экологической пластичности (b_i), фенотипической стабильности (S_i^2), селекционной ценности (SC) и индекс засухоустойчивости (ИЗ), который определяли, как отношение уровня продуктивности сортов в засушливые годы к благоприятным, выраженном в % (Мамонов, Л.К., Ким, Г.Г. 1986; Дьяков, А.Б., Трунова, М.В. 2010).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Известно, что засухоустойчивость у растений разных культур, в том числе пшеницы мягкой озимой проявляется как способность растений за счет тех или иных признаков и свойств, а чаще и их комплекса, формировать соответствующий уровень хозяйственно – ценного урожая при засухе. Чем меньше снижение этого уровня, тем выше засухоустойчивость у каждого конкретного сорта.

Приведенные на графиках 1 и 2 данные гидротермического режима за сельскохозяйственные годы 2013-2015 показывают их контрастный характер, из которых видно, что 2015 год оказался острозасушливым, жарким и, в целом, мало благоприятным для нормального роста и развития озимой пшеницы в ее онтогенезе.

Об этом также свидетельствуют показатели гидротермических коэффициентов за указанные годы в осенний и летний периоды: ГТК – 2013 – 0,92-1,10; 2014 – 0,76-1,03 и 2015 – 0,31-0,53 при оптимуме этого показателя – 1,2.

Как видно, уровень ГТК указывает на глубокую засуху в 2015 с/х году. На фоне такой динамики гидротермического режима за годы изучения вполне подтверждается тезис о том, что амплитуда колебания урожая озимой пшеницы в нашем регионе больше зависит от характеристики года, чем от географической зоны ее воздействия, о чем убедительно свидетельствуют данные приведенные в таблицах 1 и 2.

Коэффициент вариации (CV) заметно выше при его определении в разные годы, чем при оценке в разных экологических зонах возделывания.

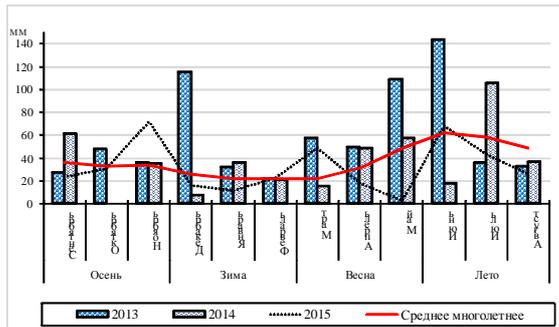


График 1. Динамика выпавших осадков за 2013-2015 с/х годы в зоне НИИПК „Селекция” (данные метеостанции НИИПК „Селекция”)

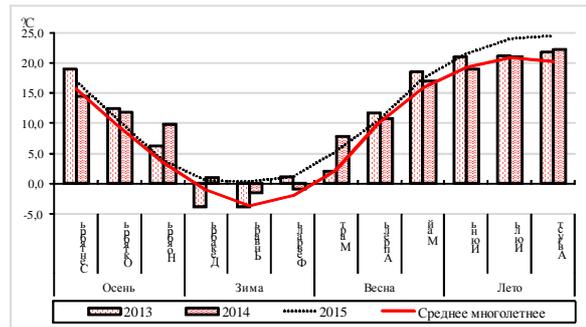


График 2. Динамика температуры воздуха за 2013-2015 с/х годы в зоне НИИПК „Селекция” (данные метеостанции НИИПК „Селекция”)

Таблица 1. Продуктивность и степень адаптивности различных сортов озимой пшеницы в разных зонах Республики Молдова (данные ГСИ за 2013-2015 г.г.)

№	Сорт	Страна оригинатор	Средняя урожайность по зонам, т/га				Биометрические показатели				
			север	центр	юг	по респуб- блике	ИЗ, %	CV, %	b _i	S _i ²	Sc
1	Meleag	Молдова НИИПК «Селекция»	5,68	6,07	5,11	5,62	73	8,59	2,96	0,07	4,73
2	Căpriana	-«»-	5,61	5,60	5,21	5,47	75	4,17	1,01	0,06	5,08
3	Talisman	-«»-	5,51	5,77	5,56	5,61	82	2,46	0,84	0,01	5,36
4	Bt -19-07	-«»-	5,57	5,81	5,49	5,62	77	2,96	1,11	0,00001	5,31
5	Lăutar	-«»-	5,44	5,87	5,31	5,54	71	5,29	1,95	0,000003	5,01
6	Vestitor	-«»-	5,45	5,86	5,35	5,50	75	4,87	1,80	0,00025	5,07
7	Creator	-«»-	5,59	5,70	5,15	5,48	66	5,31	1,57	0,06	4,95
8	Fenix*	-«»-	5,93	5,89	5,79	5,87	73	1,23	0,22	0,01	5,73
9	Rod*	-«»-	5,69	6,20	5,69	5,86	73	5,02	1,91	0,01	5,38
10	Moldova 77	Молдова Генетический Институт	5,68	5,25	5,24	5,39	67	4,66	-0,46	0,12	4,97
11	Куяльник	Украина	5,66	6,34	5,47	5,82	73	7,85	3,04	0,0001	5,02
12	Эпоха од.	-«»-	5,38	6,23	5,58	5,73	71	7,76	2,66	0,08	4,95
13	Estivus	Франция	5,44	5,18	5,32	5,31	72	2,45	-0,66	0,01	5,06
14	Glaucus	Германия	5,04	5,13	4,67	4,95	70	4,93	1,31	0,04	4,50
15	Athlon*	Франция	5,95	6,38	6,38	6,24	65	3,98	0,48	0,11	5,82
16	Genius*	Германия	5,87	5,54	5,99	5,80	70	4,02	-1,55	0,0001	5,36
17	Iinca*	Хорватия	5,45	6,01	5,74	5,73	69	4,88	1,34	0,08	5,20
18	Katarina*	Хорватия	5,54	5,78	5,67	5,66	72	2,12	0,56	0,01	5,43
19	Mulan*	Германия	6,19	5,80	5,76	5,92	67	4,02	-0,33	0,11	5,51
20	Quebon*	Франция	5,85	5,82	5,57	5,75	69	2,68	0,62	0,03	5,47
21	Huři (F ₁)*	Франция	6,51	7,46	6,86	6,94	73	6,92	2,64	0,15	6,06
22	Glosa*	Румыния	5,75	6,17	5,94	5,95	70	3,53	1,07	0,04	5,55
23	Izvor*	-«»-	5,43	5,40	5,80	5,54	76	4,02	-1,08	0,05	5,16
НСР ₀₅ т/га			0,26-0,33	0,28-0,36	0,60-0,51						

*) 2 года изучения.

Безусловно, здесь накладывают свой отпечаток физиолого-биологические особенности разных сортов.

Так, такие сорта, как Fenix, Athlon, имея низкие показатели варьирования урожая в зависимости от метеоусловий, а также хорошие и другие биометрические показатели (экологическую

пластичность фенотипическую стабильность и селекционную ценность) подтверждают свой достаточно высокий уровень адаптивности и ценности в качестве исходного материала для селекционной практики, хотя уровень засухоустойчивости у них сравнительно низкий.

Большая пестрота гидротермического режима погоды за анализируемые 2013-2015 годы, позволили также оценить индекс засухоустойчивости (ИЗ) у испытывавшихся в разных зонах республики сортов пшеницы.

Таблица 2. Продуктивность и степень адаптивности различных сортов озимой пшеницы в разные годы испытания в Госсортосети Республики Молдова за 2013-2015 г.

№	Сорт	Страна оригинатор	Средняя урожайность по всем сортоучасткам (т/га)				Биометрические показатели			
			2013	2014	2015	среднее	CV, %	b _i	S _i ²	Sc
1	Meleag	Молдова НИИПК «Селекция»	4,94	5,62	5,58	5,38	7,09	1,39	0,01	4,73
2	Căpriana	-«»-	5,05	5,35	5,55	5,32	4,73	0,88	0,01	4,84
3	Talisman	-«»-	4,92	5,54	5,66	5,37	7,39	1,46	0,0007	4,67
4	Bț -19-07	-«»-	5,01	5,69	5,51	5,40	6,52	1,21	0,032	4,76
5	Lăutar	-«»-	4,97	5,52	5,54	5,34	6,05	1,19	0,001	4,71
6	Vestitor	-«»-	5,06	5,62	5,48	5,39	5,41	1,01	0,020	4,85
7	Creator	-«»-	5,00	5,62	5,23	5,28	5,93	0,82	0,10	4,70
8	Fenix*	-«»-	-	5,86	5,75	5,81	-	-	-	-
9	Rod*	-«»-	-	5,62	5,72	5,67	-	-	-	-
10	Moldova 77	Молдова Генетический Институт	4,96	5,42	5,22	5,20	4,44	0,72	0,03	4,76
11	Куяльник	Украина	5,49	5,66	5,73	5,63	2,19	0,45	0,001	5,39
12	Эпоха од.	-«»-	5,32	5,48	5,79	5,53	4,32	0,73	0,04	5,08
13	Estivus	Германия	4,82	5,42	5,40	5,21	6,96	1,34	0,0001	4,61
14	Glaucus	Германия	4,58	4,45	5,31	4,78	9,70	0,80	0,33	4,01
15	Athlon*	Франция	-	6,80	5,40	6,10	-	-	-	-
16	Genius*	Германия	-	6,18	5,00	5,59	-	-	-	-
17	Pinca*	Хорватия	-	5,87	4,91	5,34	-	-	-	-
18	Katarina*	Хорватия	-	5,78	5,28	5,33	-	-	-	-
19	Mulan*	Германия	-	6,20	5,32	5,76	-	-	-	-
20	Quebon*	Франция	-	5,85	5,34	5,60	-	-	-	-
21	Hufi (F1)*	Франция	-	7,26	6,35	6,81	-	-	-	-
22	Glosa*	Румыния	-	6,00	5,63	5,82	-	-	-	-
23	Izvor*	-«»-	-	5,40	5,61	5,51	-	-	-	-
НСР05 т/га		0,12-0,51	0,06-0,51	0,15-0,34						

*) 2 года изучения

Как видно из результатов такой оценки, приведенных в табл.1, более высоким уровнем засухоустойчивости отличается районированный сорт селекции института – Talisman. Хорошие показатели этого важного признака также у других наших сортов – Căpriana, Bț-19-07 и Vestitor, а также румынского сорта Izvor. Средние показатели по засухо-жаростойкости у нового районированного сорта нашей селекции – Meleag, а также новых перспективных сортов, проходящих госсортоиспытания в Республике Молдова – Fenix и Rod. Из зарубежных генотипов – у гибридного сорта из Франции – Hufi.

Остальные сорта оказались менее засухоустойчивыми – Creator (НИИПК «Селекция»), Moldova 77 (АН Республики Молдова) и также зарубежные сорта как Athlon (Франция), Pinca (Хорватия), Mulan (Германия), Quebon (Франция).

Не вызывает сомнения и тот факт, что на данном этапе резкого обострения континентальности климата, необходимо усилить селекционную работу на устойчивость новых создаваемых сортов к высоким температурам воздуха, особенно в фазу колошения и налива зерна.

Если сопоставить уровень продуктивности у испытывавшихся в госсортосети, как отечественных, так и зарубежных сортов в целом по республике, то можно констатировать, что в среднем за полный цикл оценки – 3 года (2013-2015) выделились сорта одесской селекции – Куяльник и Эпоха одесская и сорта НИИПК «Селекция» - Meleag и Вю-19-07, а за 2-х летний цикл изучения (2014-2015) – французские сорта Нуфи и Athlon, а также румынский сорт Glosa (см.табл.1). А в засушливом 2015 году лучшими по продуктивности оказались следующие сорта: Нуфи (Франция), Эпоха одесская (Украина) и Fenix (Молдова). Близки к ним также сорта Куяльник (Украина) и Rod (Молдова) (см.табл.2).

Однако следует отметить, что более полная оценка перспективности и уровня адаптивности этих сортов может быть определена на фоне всесторонней диагностики и степени их морозо-зимостойкости, т.к. известно, что резкие морозы и бесснежные зимы в нашем регионе нередки, что подтверждают и условия зимы 2015/2016 с/х года, а также и в другие годы. И, безусловно, практика их использования в аграрном секторе республики.

ВЫВОДЫ

На основе результатов госсортоиспытания сортов пшеницы озимой мягкой селекции различных селекционных учреждений и фирм (как отечественных, так и зарубежных) в контрастные по гидротермическому режиму годы в онтогенезе растений можно с определенной долей вероятности оценить и степень их засухо-устойчивости (ИЗ), сопоставляя уровень их продуктивности в засушливые годы к благоприятным.

При такой оценке лучшими по уровню засухо-жаркостойкости оказались новые сорта местной селекции – Talisman, Вґ-19-07, Сгргiana, Vestitor, одесской селекции – Куяльник, Эпоха одесская, румынский сорт – Izvor и французский гибридный сорт Нуфи.

По основному комплексному показателю – уровню продуктивности в среднем по республике за полный 3-х летний цикл испытания выделились сорта одесской селекции – Куяльник и Эпоха одесская, местной селекции – Meleag и Вґ-19-07, а за 2-х летний цикл – французские сорта Нуфи и Athlon и сорт румынской селекции Glosa.

В засушливом 2015 году более урожайными оказались такие сорта: Нуфи (Франция), Эпоха одесская (Украина) и Fenix (Республика Молдова). Считаем, что эти сорта с успехом могут использоваться в качестве родительских форм при гибридизации по созданию новых местных адаптивных сортов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВРОНСКИХ, М.Д. (2011). Изменения климата и риски сельскохозяйственного производства Молдовы. Кишинев. 560 с. ISBN 978-9975-52-107-9.
2. ДЬЯКОВ, А.Б., ТРУНОВА, М.В. (2010). Взаимосвязь между параметрами стабильности и адаптивности сортов. В: Масличные культуры: научно-технический бюллетень Всероссийского НИИ масличных культур, вып. 1, с. 142-143.
3. МАМОНОВ, Л.К., КИМ, Г.Г. (1986). К вопросу об оценке устойчивости показателей продуктивности при засухе. В: Повышение продуктивности и устойчивости зерновых культур: сб. науч. тр. Алма-Ата: Наука, с. 130-134.
4. СЕЛЯНИНОВ, Г.Т. (1937). Методика сельскохозяйственной характеристики климата. В: Мировой агроклиматический справочник. Ленинград: Гидрометиздат, с. 5-29.

Data prezentării articolului: 17.05.2016

Data acceptării articolului: 25.07.2016