

4  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Вельмовский П.В.

2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Л.А. Мухитов, 2018

УДК: 633.11 «321» : 631.526.32 (470.56)

*Л.А. Мухитов*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ РАЗНЫХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

*Цель.* Оценить современные сорта яровой твёрдой пшеницы разного происхождения на экологическую адаптивность в условиях степной зоны Оренбургской области.

*Материалы и методы.* В качестве объектов исследований были использованы современные сорта яровой твёрдой пшеницы. Из них 14 сортов проходили экологическое сортоиспытание в условиях степи оренбургского Предуралья, а 9 сортов – степи оренбургского Зауралья. Статистическую обработку урожайных данных проводили по Доспехову Б.А. с помощью компьютерной программы Excel. Экологическую пластичность сортов оценивали по методу А.А. Грязнова.

*Результаты.* Экологическое сортоиспытание позволило выделить сорта яровой твёрдой пшеницы, представляющие ценность для селекционной работы на высокую экологическую приспособленность в степи Оренбургской области.

*Заключение.* Использование сортов с высокой экологической пластичностью в процессе гибридизации способствует повышению эффективности селекционных программ по яровой твёрдой пшенице в условиях степи оренбургского Предуралья и Зауралья.

*Ключевые слова:* яровая пшеница, сорт, стрессоустойчивость, пластичность, продуктивность.

---

---

*L.A. Muhitov*

## **ECOLOGICAL EVALUATION AND SELECTION VALUE OF SPRING WHEAT'S VARIETIES WITH DIFFERENT ORIGIN UNDER STEPPE CONDITIONS OF ORENBURG REGION**

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies RAS, Orenburg, Russia

*Aim.* To assess modern varieties of spring hard wheat with different origin taking into consideration their ecological adaptation under the conditions of steppe areas in the Orenburg region.

*Materials and methods.* The object of this research are modern varieties of spring hard wheat, 14 of which were tested in steppes of the Orenburg Cis-Ural region and 9 varieties – in Orenburg Trans Ural steppes. Statistical processing of yield data was done in accordance with methods of B.A. Dospheov and aided by the computer program Excel. Ecological plasticity of the varieties was estimated by A.A. Gryaznov's method.

*Results.* Ecological variety test permitted to select certain varieties of spring hard wheat, which are of great value for breeding of varieties with high ecological adaptation in steppes of the Orenburg region.

*Conclusion.* Usage of varieties with high ecological plasticity in the process of hybridization boosts efficiency of hard wheat breeding programs in steppe conditions of Orenburg Cis-Urals and Trans Urals.

*Key words:* spring wheat, variety, tolerance, plasticity, productivity.

## **Введение**

Яровая твёрдая пшеница имеет широкий ареал возделывания. Зерно твёрдой пшеницы является ценным сырьём для крупяной и макаронной промышленности. Природно-климатические условия Оренбургской области позволяют получать стекловидное зерно пшеницы с высоким содержанием белка и клейковины. Высококачественное зерно способно конкурировать на международном и отечественном зерновых рынках.

В современных условиях возрастает значимость проблемы правильной и всесторонней оценки сортов пшеницы для снижения рисков при их возделывании в аграрном производстве. Проблема повышения экологической пластичности сортов яровой твёрдой пшеницы как ведущей зерновой культуры особенно актуальна для условий Оренбургской области [1].

Разнообразие условий зон и подзон области, склоновые земли, пестрота почвенного плодородия, а также непредсказуемые колебания погодных условий по годам – главные обстоятельства, влияющие на изменения уровня продуктивности сельскохозяйственных культур. На изменчивость величины урожайности сортов пшеницы сильное влияние оказывает технология возделывания [2-4]. В этой связи наибольшую практическую значимость имеют сорта с максимальной экологической приспособленностью [5, 6].

В настоящее время одним из основных направлений селекционной работы является создание экологически пластичных сортов способных реализовать потенциал высокой продуктивности в разных почвенно-климатических условиях ареала возделывания. Новые сорта должны обеспечивать достаточно высокую урожайность в благоприятных условиях роста и развития растений и не снижающих её при воздействии стрессовых факторов окружающей среды [5-9].

Задачи по созданию сортов с высокой экологической пластичностью, то есть пригодных к возделыванию в различных регионах страны весьма сложны для решения [10]. Важными элементами в решении поставленной задачи являются оценка и выделение перспективного материала по параметрам экологической пластичности. Испытание генотипов в различных почвенно-климатических условиях позволяет дифференцировать их по уровню экологической пластичности [3].

В этой связи проведены опыты по экологическому сортоиспытанию с целью оценить современные сорта яровой твёрдой пшеницы разного проис-

хождения на экологическую адаптивность в условиях степной зоны Оренбургской области.

### **Материалы и методы**

В качестве объектов исследований использованы современные сорта яровой твёрдой пшеницы, из них 14 сортов проходили экологическое сортоиспытание в условиях степи оренбургского Предуралья, а 9 сортов – степи Оренбургского Зауралья. Статистическую обработку данных по урожаю проводили по Б.А. Доспехову [11] с помощью компьютерной программы Excel.

Для расчёта индекса экологической пластичности сорта использовали формулу:  $ИЭП = УС/СУО$  [12], где

ИЭП – индекс экологической пластичности, ед.;

УС – урожайность сорта, т с 1 га;

СУО – средняя урожайность всего набора сортов в опыте, т с 1 га.

### **Результаты и обсуждение**

Основным показателем экологической адаптивности к определённым условиям региона возделывания является урожайность сорта. Изучение урожайности сортов яровой твёрдой пшеницы в экологическом сортоиспытании в степной зоне оренбургского Предуралья выявило преимущество над стандартом трех сортов: Безенчукская 205 (+0,61 т с 1 га к стандарту), Безенчукская 210 (+0,67 т с 1 га к стандарту) и Харьковская 23 (+0,32 т с 1 га к стандарту) и двух селекционных номеров: Гордеиформе 6333 (+0,31 т с 1 га к стандарту) и Гордеиформе 6663 (+0,26 т с 1 га к стандарту).

Статистический анализ показал, что у сортов оренбургской селекции в условиях степи оренбургского Предуралья наблюдается сильная изменчивость урожайности. Так, коэффициент вариации у сорта Оренбургская 21 составил 52,8% и Целинная 2 – 52,7% (табл. 1). Наиболее стабильными по продуктивности были сорт Безенчукская 210 (самарской селекции) и селекционный номер Гордеиформе 6333 (оренбургской селекции).

Об эффективности генотипа в наиболее жестких и благоприятных условиях можно судить по пределам варьирования урожайности.

Максимальную урожайность в благоприятные годы в степи оренбургского Предуралья сформировали сорта Безенчукская 205 и Безенчукская 210 (самарской селекции). В неблагоприятные годы низкая урожайность была характерна для сортов Оренбургская целинная и Целинная 2 (оренбургской селекции). Сорта Харьковская 3, Харьковская 23 и селекционный номер Гор-

деиформе 6333 показали высокую стрессоустойчивость в сравнении со стандартом, выражающуюся через показатель равной разности минимальной и максимальной урожайности сорта за годы исследования (табл. 2).

*Таблица 1. Урожайность сортов яровой твёрдой пшеницы в степи оренбургского Предуралья (средняя за 2012-2018 гг.)*

Сорт	Урожайность, т с 1 га	± к стандарту		Стандартное отклонение	Коэффициент вариации V, %
		т с 1 га	%		
Оренбургская 10 стандарт	1,59	0,00	-	0,81	50,9
Безенчукская 200	1,66	+0,07	4,40	0,83	50,0
Безенчукская 205	2,20	+0,61	38,36	0,67	30,5
Безенчукская 210	2,26	+0,67	42,14	0,67	29,6
Безенчукская степная	1,76	+0,17	10,69	0,88	50,0
Безенчукский янтарь	1,65	+0,06	3,77	0,78	47,3
Гордеиформе 1683	1,69	+0,10	6,29	0,81	47,9
Гордеиформе 6333	1,90	+0,31	19,50	0,54	28,4
Гордеиформе 6663	1,85	+0,26	16,35	0,83	44,9
Оренбургская 21	1,61	+0,02	1,26	0,85	52,8
Оренбургская целинная	1,61	+0,02	1,26	0,75	46,6
Харьковская 3	1,60	+0,01	0,63	0,54	33,8
Харьковская 23	1,91	+0,32	20,13	0,64	33,5
Целинная 2	1,50	-0,09	5,66	0,79	52,7

Компенсаторная способность сорта, его генетическая приспособленность может быть выражена при усреднении суммы урожайности в благоприятные и неблагоприятные годы возделывания. По данному показателю выделились Безенчукская 205, Безенчукская 210 (самарской селекции) и Харьковская 23 (украинской селекции).

По высокому уровню индекса экологической пластичности следует выделить сорта Безенчукская 205, Безенчукская 210, Харьковская 23 и селекционный номер Гордеиформе 6333.

В опытах в условиях степи оренбургского Зауралья более продуктивными в сравнении со стандартом были сорта Безенчукская степная (+0,13 т с 1 га к стандарту) и Марина (+0,09 т с 1 га к стандарту). Большая изменчивость показателя урожайности отмечена у сортов Безенчукская нива и Марина. Более стабильными проявили себя сорта Безенчукская 210, Золотая волна и Харьковская 46 (табл. 3).

Таблица 2. Показатели экологической пластичности сортов яровой твёрдой пшеницы в степи оренбургского Предуралья за 2012-2018 гг.

Сорт	Максимальная урожайность, т с 1 га ( $y_1$ )	Минимальная урожайность, т с 1 га ( $y_2$ )	$y_2 - y_1$	$\frac{y_1 + y_2}{2}$	ИЭП, ед.
Оренбургская 10 стандарт	2,69	0,55	-2,14	1,62	0,85
Безенчукская 200	2,80	0,53	-2,27	1,67	0,95
Безенчукская 205	3,20	1,37	-1,83	2,29	1,28
Безенчукская 210	3,23	1,40	-1,83	2,32	1,32
Безенчукская степная	2,78	0,66	-2,12	1,72	0,94
Безенчукский янтарь	2,74	0,55	-2,19	1,65	0,90
Гордеиформе 1683	2,80	0,75	-2,05	1,78	1,01
Гордеиформе 6333	2,70	1,25	-1,45	1,98	1,13
Гордеиформе 6663	2,74	0,54	-2,20	1,64	0,97
Оренбургская 21	2,76	0,49	-2,27	1,63	0,86
Оренбургская целинная	2,37	0,41	-1,96	1,39	0,87
Харьковская 3	2,33	0,95	-1,38	1,64	0,93
Харьковская 23	2,79	1,25	-1,54	2,02	1,11
Целинная 2	2,51	0,35	-2,16	1,43	0,85

Таблица 3. Урожайность сортов яровой твёрдой пшеницы в степи оренбургского Зауралья (средняя за 2012-2018 гг.)

Сорт	Урожайность, т с 1 га	± к стандарту		стандартное отклонение	коэффициент вариации V, %
		т с 1 га	%		
Оренбургская 10 стандарт	1,63	0,00	-	0,55	33,7
Безенчукская нива	1,61	-0,02	1,23	0,82	50,9
Безенчукская 210	1,57	-0,06	3,68	0,35	22,3
Безенчукская степная	1,76	+0,13	7,98	0,67	38,1
Золотая волна	1,40	-0,23	14,11	0,41	29,3
Краснокутка 12	1,46	-0,17	10,43	0,62	42,5
Марина	1,72	+0,09	5,52	0,81	47,1
Оренбургская 21	1,62	-0,01	0,61	0,55	35,3
Харьковская 46	1,56	-0,07	4,49	0,47	29,0

В благоприятные годы в степи оренбургского Зауралья максимальная урожайность была получена от сортов Безенчукская нива, Безенчукская степная и Марина (табл. 4). В неблагоприятные годы минимальная урожайность была отмечена у сорта Краснокутка 12 (саратовская селекция). У сор-

тов Безенчукская 210 (самарской селекции), Оренбургская 21 (оренбургской селекции) и Золотая волна (саратовской селекции) выявлена высокая стрессоустойчивость. Высокую генетическую приспособленность к условиям степной зоны оренбургского Зауралья показали сорта Безенчукская нива, Безенчукская степная и Марина.

*Таблица 4.* Показатели экологической пластичности сортов яровой твёрдой пшеницы в степи оренбургского Зауралья за 2012-2018 гг.

Сорт	Максимальная урожайность, т с 1 га ( $y_1$ )	Минимальная урожайность, т с 1 га ( $y_2$ )	$y_2 - y_1$	$\frac{y_1 + y_2}{2}$	ИЭП, ед.
Оренбургская 10 стандарт	2,48	0,98	-1,50	1,73	1,03
Безенчукская нива	3,28	0,89	-2,39	2,09	1,01
Безенчукская 210	2,12	1,25	-0,85	1,70	0,99
Безенчукская степная	2,96	1,14	-1,82	2,05	1,11
Золотая волна	2,00	1,00	-1,00	1,50	0,88
Краснокутка 12	2,76	0,76	-1,58	1,97	0,92
Марина	3,12	0,92	-2,20	2,02	1,08
Оренбургская 21	2,52	1,17	-1,35	1,85	1,02
Харьковская 46	2,64	0,97	-1,67	1,81	0,98

Высокий индекс экологической пластичности отмечен у сортов Безенчукская степная и Марина. Несколько ниже данный показатель был у сортов оренбургской селекции (Оренбургская 10 и Оренбургская 21).

### **Заключение**

Опыты по экологическому сортоиспытанию в определённом регионе произрастания яровой пшеницы дополняют информацию государственных сортоучастков о производственной и селекционной ценности набора испытываемых сортов твёрдой пшеницы. Экологическая стабильность сортов, их устойчивость к лимитирующим факторам внешней среды и способность формировать высокий и стабильный урожай являются важнейшими признаками для селекционеров.

По результатам наших исследований для селекции на стабильную продуктивность в качестве родительских форм можно рекомендовать для степи оренбургского Предуралья сорта: Безенчукская 205, Безенчукская 210, Харьковская 23, а для степи оренбургского Зауралья сорта: Безенчукская степная и Марина.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крючков А.Г., Сандакова Г.Н. Проблемы объективности оценки возможностей сорта для использования его в сельскохозяйственном производстве. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2014. 2: 13с. [Электр. ресурс]. (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2014-2/Articles/Kryuchkov-Sandakova-2014-2.pdf>)
2. Бесалиев И.Н., Тухфатуллин М.Ф. К оценке сортов яровой твёрдой пшеницы на экологическую пластичность. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. 1(17): 18-20.
3. Зиборов А.И., Розова М.А. Экологическая пластичность сортов и перспективных линий яровой твёрдой пшеницы в агротехнических опытах на юге Западной Сибири. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. 10(60): 15-18.
4. Сапега В.А. Потенциал урожайности, стрессоустойчивость и экологическая пластичность среднеранних сортов яровой пшеницы. Зерновое хозяйство России. 2016. 2: 6-10.
5. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы. Кишинёв, 1988. 768 с.
6. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М.: РУДН, 2001. Т.1. 780 с.
7. Стрижова Ф.М. Пластичность сортов яровой пшеницы. Аграрная наука. 2003. 4: 30-31.
8. Зиборов А.И., Розова М.А. Исходный материал для селекции яровой твёрдой пшеницы на экологическую пластичность в условиях Приобской лесостепи Алтайского края. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2012.1(224): 44-52.
9. Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Продуктивность и параметры адаптивности сортов твёрдой яровой пшеницы. Аграрная наука. 2013. 9: 12-14.
10. Тимошенкова Т.А., Мухитов Л.А. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в условиях степи Оренбургского Предуралья. Матер. междунар. научно-практ. конф. «Инновация и модернизация сельскохозяйственного производства в условиях меняющегося климата». ГНУ Оренбургский НИИСХ РАСХН, 2011: 63-70.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416с.
12. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). Кустанай, 1996. 448с.

*Поступила 14.11.2018*

*(Контактная информация: Мухитов Ленар Адипович – к. с.-х. н., заведующий отделом селекции и семеноводства зерновых культур ФГБНУ «ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН»; адрес: 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1, тел. 8 (3532) 71-00-10, e-mail: [lenar.m.3@mail.ru](mailto:lenar.m.3@mail.ru)).*

---

---

## LITERATURE

1. Kryuchkov A.G., Sandakova G.N. Problemy ob'ektivnosti ocenki vozmozhnostej sorta dlya ispol'zovaniya ego v sel'skohozyajstvennom proizvodstve. Byulleten' Orenburg-skogo nauchnogo centra UrO RAN. 2014. 2: 13s. [Ehlektr. resurs]. (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2014-2/Articles/Kryuchkov-Sandakova-2014-2.pdf>)
2. Besaliev I.N., Tuhfatullin M.F. K ocenke sortov yarovoj tvyordoj pshenicy na ehkologicheskuyu plastichnost'. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2008. 1(17): 18-20.
3. Ziborov A.I., Rozova M.A. Ehkologicheskaya plastichnost' sortov i perspektivnyh li-nij yarovoj tvyordoj pshenicy v agrotekhnicheskikh opytah na yuge Zapadnoj Sibiri. Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. 10(60): 15-18.
4. Sapega V.A. Potencial urozhajnosti, stressoustojchivost' i ehkologicheskaya plastichnost' srednerannih sortov yarovoj pshenicy. Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2016. 2: 6-10.



5. Zhuchenko A.A. Adaptivnyj potencial kul'turnyh rastenij: ehkologo-geneticheskie osnovy. Kishinyov, 1988. 768 s.
6. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya sistema selekcii rastenij (ehkologo-geneticheskie osnovy). M.: RUDN, 2001. T.1. 780 s.
7. Strizhova F.M. Plastichnost' sortov yarovoj pshenicy. Agrarnaya nauka. 2003. 4: 30-31.
8. Ziborov A.I., Rozova M.A. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj tvyordoj psheni-cy na ehkologicheskuyu plastichnost' v usloviyah Priobskoj lesostepi Altajskogo kraja. Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki, 2012.1(224): 44-52.
9. Sapega V.A., Tursumbekova G.SH. Produktivnost' i parametry adaptivnosti sortov tvyordoj yarovoj pshenicy. Agrarnaya nauka. 2013. 9: 12-14.
10. Timoshenkova T.A., Muhitov L.A. EHkologicheskaya plastichnost' sortov yarovoj pshenicy v usloviyah stepi Orenburgskogo Predural'ya. Mater. mezhdunar. nauchno-prakt. konf. «Innovaciya i modernizaciya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v usloviyah menyayushchegosya klimata». GNU Orenburgskij NIISKH RASKHN, 2011: 63-70.
11. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1979. 416s.
12. Gryaznov A.A. YAchmen' Karabalykskij (korm, krupa, pivo). Kustanaj, 1996. 448s.

**Образец ссылки на статью:**

Мухитов Л.А. Экологическая оценка и селекционная ценность разных по происхождению сортов яровой пшеницы в условиях степи Оренбургской области. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 4. 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-4/Articles/MLA-2018-4.pdf>)

**DOI: 10.24411/2304-9081-2018-14009.**