

2
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

On-line версия журнала на сайте

<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© И.Н. Бесалиев, Р.Р. Абдрашитов, 2018

УДК: 633.111.1"321":631.526.32:631.524.85(470.56)

И.Н. Бесалиев, Р.Р. Абдрашитов

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Цель. Анализ показателей экологической адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы по результатам государственного сортоиспытания по зонам районирования в Оренбургской области, а также полевых исследований при их размещении по различным приёмам основной обработки почвы.

Материалы и методы. Данные сортоучастков Оренбургской области по урожайности сортов яровой мягкой пшеницы за 2007-2016 гг. и данные опытов с сортами яровой мягкой пшеницы по фоне вспашки, безотвального рыхления зяби и фоне без осенней обработки. Оценка экологической пластичности сортов по общепринятым методикам.

Результаты. Оценка сортов яровой мягкой пшеницы по показателям их пластичности и стабильности с учётом взаимодействия факторов генотип-среда позволили выявить их экологическую приспособленность.

Заключение. Возделывание в различных почвенно-климатических зонах области наиболее приспособленных сортов способствует повышению урожайности.

Ключевые слова: госсортоучасток, сорта, яровая мягкая пшеница, экологическая пластичность, стабильность, урожайность, приёмы обработки почвы.

I.N. Besaliev, R.R. Abdrashitov

ECOLOGICAL ADAPTATION OF VARIOUS SOFT WHEAT VARIETIES IN ORENBURG REGION

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

Objective. Analysis of the indicators of ecological adaptability of spring soft wheat varieties on the basis of the results of the state variety testing on zonation zones in the Orenburg region, as well as field studies in their location on various methods of basic tillage.

Materials and methods. The data of the Orenburg region's variety sites for the yields of spring soft wheat varieties for 2007-2016. and data from experiments with varieties of spring soft wheat against a background of plowing, without loosening loosening of autumn plow and a background without autumn processing. Evaluation of the ecological plasticity of varieties according to generally accepted methods.

Results. Assessment of varieties of spring soft wheat, taking into account the indices of their plasticity and stability, taking into account the interaction of genotype-environment factors, made it possible to identify their ecological fitness.

Conclusion. Cultivation in different soil and climatic zones of the region of the most adapted varieties promotes an increase in yields.

Key words: state consortium, varieties, spring soft wheat, ecological plasticity, stability, productivity, soil cultivation methods.

Введение

Государственная сеть сортоиспытательных участков на сегодняшний день является единственным органом, определяющим сортовую политику. Как известно, цель госсортоиспытания – оценка и отбор наиболее урожайных, ценных по качеству зерна сортов сельскохозяйственных культур для их районирования [1, 2]. Несмотря на объективные трудности, возникшие перед сортоиспытателями в последние годы, данные ГСУ позволяют оценить перспективность сортового материала.

Оренбургская область территориально расположена в различных погодно-климатических и почвенных зонах. Сортоиспытание в этих условиях позволяет достаточно объективно охарактеризовать сорт с точки зрения его пластичности и стабильности.

В условиях посева одного и того же сорта в различных ГСУ возможна оценка взаимодействия генотип-среда (ВГС). Рассмотрению роли и значения ВГС посвящено много публикаций [3-7]. Недостаточная адаптивность сортов ведёт к сильной их вариабельности по результатам сортоиспытания [8].

Как отмечает Л.А. Беспалова [9], сорта следующего поколения должны быть адаптированы к интенсивному производству зерна, щадящим сельскохозяйственным технологиям (минимальная обработка, снижение расхода воды на 1 тонну биомассы). Устойчивое зерновое производство при изменении погодных факторов и спроса на рынке обеспечивается множественностью высокопродуктивных генотипов.

Внедрение в производство новых сортов способствует приросту урожайности до 40%, но в решении этой проблемы экологической устойчивости важная роль отводится сортовым агротехнологиям [10, 11]. В этом смысле, анализируя состояние и перспективы селекции и государственного сортоиспытания в области, А.А. Крючков (1999) подчёркивал необходимость оценок сортов на фоне ресурсосберегающих технологий и нулевых обработок почвы в дополнение к испытанию на фоне традиционных технологий [12].

Дополнительный анализ сортов яровой пшеницы через показатели их экологической пластичности, помимо прибавки урожайности относительно стандарта, позволяет оценить перспективность конкретного сорта.

Для условий Оренбургского Предуралья ранее установлена перспективность оценки сортов яровой твёрдой пшеницы по параметрам экологической

пластичности в зависимости от приёмов основной обработки почвы [13].

Цель настоящего исследования - анализ показателей экологической адаптивности сортов яровой мягкой пшеницы по результатам государственного сортоиспытания по зонам районирования в Оренбургской области, а также полевых исследований при их размещении по различным приёмам основной обработки почвы.

Материалы и методы

Материалом для работы служили данные урожайности сортов яровой мягкой пшеницы за 2007-2016 гг. пяти сортоучастков Оренбургской области, расположенных в различных почвенно-климатических зонах: Аксаковский и Шарлыкский (северная), Бузулукский (западная), Переволоцкий (центральная), Гайский и Кваркенский (восточная). Использованы данные урожайности за 2007-2014 гг. сортов яровой мягкой пшеницы при посеве по вспашке, безотвальному рыхлению зяби и фону без осенней обработки в условиях Оренбургского Предуралья на южных чернозёмах.

Расчёты показателей экологической приспособленности сортов выполнены с учетом: коэффициента вариации по Б.А. Доспехову [14], индекса стабильности и показателя устойчивости стабильности сорта по Э.Д. Неттевичу с соавт. [15], коэффициента пластичности по А.А. Грязнову [16], коэффициента интенсивности по Р.А. Удачину и А.П. Головоченко [17].

Показатель атмосферной засушливости высчитывается по месяцам вегетации по формуле А.А. Синицина [18]:

$$-1m = E_m - O_m, \text{ где}$$

O_m – осадки за месяц, мм

E_m – испаряемость за тоже месяц (мм) по эмпирической формуле, которая имеет вид:

$$E_m = 0,0018 \times \sum 25 + t^2 \times (100 - a), \text{ где}$$

t – средняя температура воздуха за месяц, °С

a – средняя относительная влажность воздуха, %

$(100-a)$ – сухость воздуха, дефицит относительной влажности, мм

Метеоусловия периода вегетации яровой мягкой пшеницы по зонам районирования за анализируемые годы были различными. Для комплексной характеристики погодных условий мы приводим показатели атмосферной за-

сушливости - ПАЗ (-1м) за май, июнь и июль, которые позволяют оценить степень благоприятности вегетационного периода (табл. 1).

Наиболее неблагоприятным во всех зонах был 2010 г. с наиболее высокими значениями ПАЗ-1м в центральной зоне. Также засушливым был период вегетации в 2013, 2015 гг. в западной и центральной зонах и 2015 г. в восточной зоне. Следует отметить, что наибольшей засушливостью во всех зонах области характеризуется июнь, а в западных и центральных зонах - дополнительно июль (табл. 1).

Таблица 1. Показатели атмосферной засушливости периода вегетации яровой пшеницы

Месяц	Показатель атмосферной засушливости, мм (по годам)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	средний
Северная											
Май	92	42	87	152	94	110	137	130	73	70	99
Июнь	50	37	150	184	30	42	102	80	151	127	95
Июль	8	7	124	239	101	131	123	77	75	124	101
Западная											
Май	92	68	98	174	99	161	150	149	86	82	116
Июнь	68	66	222	226	-21	91	184	120	207	205	137
Июль	37	41	141	281	162	133	129	116	101	148	129
Центральная											
Май	73	72	95	193	104	137	161	170	60	77	114
Июнь	120	126	210	303	83	154	182	142	207	160	169
Июль	44	134	199	283	209	215	129	169	154	170	171
Восточная											
Май	7	54	58	146	115	95	112	129	29	119	86
Июнь	110	107	148	253	24	177	184	181	114	11,8	142
Июль	68	157	163	149	130	204	99	113	133	139	136

Таким образом, погодные условия характеризовались преобладанием неблагоприятных факторов в большинстве лет испытания сортов.

Результаты и обсуждения

Ежегодно в системе Госсортсети по Оренбургской области изучается значительное количество (до 40) сортов яровой мягкой пшеницы. Нами для анализа были выбраны наиболее распространенные. По данным Референтного центра филиала Россельхознадзора по Оренбургской области за 2016 г. наибольшие площади посевов были заняты сортами: Саратовская 42 (192 тыс. га), Альбидум 32 (174 тыс. га), Учитель (110 тыс. га), Саратовская 70 (105 тыс. га). На площади от 11,5 до 18,7 тыс. га были высеяны сорта Симбирцит, Фаворит, Оренбургская 13, Кинельская нива, Кинельская 59. Сорт

Тулайковская золотистая занимал 3,5 тыс. га.

По северной зоне области по Аксаковскому ГСУ наибольшая разница по урожайности между более продуктивными сортами – Кинельская нива и Фаворит и наименее урожайными – Саратовская 42 и Варяг составила 3,1-4,1 ц с 1 га, в то время как на Шарлыкском ГСУ наиболее урожайные сорта Кинельская нива и Учитель превышали сорта Варяг и Оренбургская 13 на 1,7-1,9 ц с 1 га (табл.2).

Таблица 2. Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в госсортоиспытании по зонам Оренбургской области (средняя за 2007-2016 гг.)

Сорт	Урожайность по госсортоучасткам (ГСУ), ц с 1 га							
	Аксаковский	Шарлыкский	Переволочский	Гайский	Кваркенский	Бузулукский	Средняя по сорту	Пределы, min/мах
Альбидум 32	13,1	13,3	13,5	15,1	12,5	-	13,5	1,6-25,0
Варяг	12,8	12,8	14,4	11,5	9,2	-	12,1	4,7-23,7
Кинельская нива	15,7	14,6	-	10,7	12,6	9,4	13,4	3,7-25,6
Оренбургская 13	13,5	12,7	12,3	13,6	11,2	-	12,7	1,3-22,8
Саратовская 42	11,9	-	12,4	14,3	11,3	-	12,5	1,1-23,7
Симбирцит	14,9	-	-	14,6	12,5	9,3	12,8	4,1-25,8
Тулайковская золотистая	14,7	-	-	-	11,9	-	13,3	4,5-22,7
Учитель	12,9	14,5	-	13,8	11,5	8,7	12,3	3,4-22,9
Фаворит	16,0	14,2	14,4	14,3	11,8	-	14,1	1,4-27,0
Экада 97	14,9	13,3	12,9	13,7	-	9,2	12,8	0,9-24,2
Средняя по ГСУ	14,0	13,6	13,3	14,0	11,6	9,2		

В центральной зоне (Переволочский ГСУ) за эти годы более урожайными были сорта Варяг и Фаворит, превысившие другие рассматриваемые сорта на 0,9-2,1 ц с 1 га.

По данным испытаний на Бузулукском ГСУ (западная зона) существенных различий по урожайности между сортами не обнаружилось.

По восточной зоне можно отметить преимущество сортов Альбидум 32, Кинельская нива и Симбирцит с превышением урожайности наименее продуктивного сорта Варяг на Гайском ГСУ на 3,1-3,6 ц с 1 га, по Кваркенскому ГСУ – на 3,3-3,4 ц с 1 га. Преимущество наиболее урожайных сортов по Гайскому ГСУ над другими сортами составляет 0,3-1,5 ц с 1 га, по Кваркенскому ГСУ – 0,6-1,4 ц с 1 га.

Наибольшие различия между сортами по урожайности за изучаемые го-

ды обнаруживались на Аксаковском ГСУ по северной зоне, Гайском ГСУ по восточной зоне области. Различия по урожайности сортов по западной зоне (Бузулукский ГСУ), по центральной зоне (Переволоцкий ГСУ) снижаются.

По результатам математического анализа наибольшая степень связи урожайности сортов яровой мягкой пшеницы обнаружена с индексом стабильности ($\eta_{yx}=0,905$). С коэффициентом пластичности и коэффициентом вариации она ниже (η соответственно 0,797 и 0,792) (табл. 3).

Таблица 3. Зависимость урожайности яровой мягкой пшеницы от показателей экологической приспособленности

№ п/п	Коррелируемые величины	Параметры величин	v, %	$\eta\%$	F	
					факт.	теор. ₀₁
1	Коэффициент пластичности, ед. x_1	$0,85 - 1,10$ $0,99 \pm 5,74$	5,79	-	-	-
2	Урожайность, ц с 1 га y_1	$10,36 - 15,58$ $12,93 \pm 0,18$	8,93	0,797	2,61	1,76
$Y_1=77,377-142,068x_1 + 77,536x_1^2 \pm 0,79$ ц с 1 га, для 63,46 % случаев						
3	Коэффициент вариации, % x_2	$10,7 - 55,98$ $36,54 \pm 12,13$	33,20	-	-	-
4	Урожайность, ц с 1 га y_2	$10,52 - 14,90$ $12,99 \pm 1,34$	10,31	0,792	2,56	1,76
$Y_2=14,051+3,318E-02x_2-1,500E-0,3x_2^2 \pm 0,93$ ц с 1 га, для 62,81% случаев						
5	Индекс стабильности, ед. x_3	$0,19 - 1,00$ $0,81 \pm 0,18$	47,87	-	-	-
6	Урожайность, ц с 1 га y_3	$8,60 - 14,86$ $12,88 \pm 1,60$	12,40	0,905	5,42	1,76
$Y_3=16,158-1,063 / x_3 \pm 0,74$ ц с 1 га, для 81,97% случаев						

Рост урожайности сортов определяется невысокими колебаниями значений коэффициента вариации ($v=10,07\%$) при высокой их пластичности (коэффициент 1,32) и снижением индекса стабильности (коэффициент 0,32).

Расчёты показателей экологической приспособленности сортов по зонам их испытаний позволят оценить эффект от взаимодействия „генотип - среда”. Следует отметить неравнозначность условий госсортоучастков в проявлении показателей экологической пластичности сортов (табл. 4).

Таблица 4. Показатели экологической приспособленности сортов яровой мягкой пшеницы по зонам госсортоиспытания в Оренбургской области

Сорт	Коэффициент интенсивности, %	Коэффициент пластичности по А.А Грязнову, %	Коэффициент вариации, %	Индекс стабильности, ед.	Показатель уровня стабильности сорта, ед.
1	2	3	4	5	6
Аксаковский ГСУ					
Альбидум 32	0,84	0,94	30,80	0,43	5,57
Варяг	1,00	0,91	28,53	0,45	5,74
Кинельская нива	1,11	1,11	31,60	0,50	7,80
Оренбургская 13	1,11	0,96	29,27	0,46	6,23
Саратовская 42	0,86	0,85	44,75	0,44	8,50
Симбирцит	0,87	1,06	28,08	0,53	7,91
Тулайковская золотистая	1,03	1,04	32,52	0,45	6,64
Учитель	0,88	0,92	28,63	0,45	5,81
Фаворит	0,84	1,15	26,03	0,61	9,84
Экада 70	0,83	1,06	25,59	0,58	8,68
Шарлыкский ГСУ					
Альбидум 32	0,34	0,98	10,07	1,32	17,56
Варяг	0,94	0,94	27,03	0,47	6,06
Кинельская нива	0,55	1,07	16,67	0,88	12,79
Оренбургская 13	0,65	0,92	18,89	0,67	8,54
Учитель	0,45	1,06	12,84	1,13	16,37
Фаворит	0,40	1,05	14,14	1,00	14,26
Экада 70	0,65	0,98	19,61	0,68	9,02
Переволоцкий ГСУ					
Альбидум 32	1,25	1,06	40,44	0,33	4,51
Оренбургская 13	1,24	0,95	40,57	0,30	3,73
Саратовская 42	1,38	0,94	46,13	0,27	3,33
Фаворит	1,10	1,10	45,68	0,32	4,54
Экада 70	1,08	0,96	49,55	0,26	3,36
Гайский ГСУ					
Альбидум 32	1,36	1,06	36,90	0,41	6,18
Варяг	1,34	1,01	38,02	0,38	5,45
Кинельская нива	1,18	1,02	37,64	0,39	5,74
Оренбургская 13	1,31	0,96	37,96	0,36	4,87
Саратовская 42	1,47	0,98	39,61	0,36	5,16
Симбирцит	1,38	0,92	39,76	0,37	5,36
Учитель	1,39	0,96	39,59	0,35	4,81
Фаворит	1,06	1,04	34,21	0,42	5,98
Экада 70	1,31	0,95	38,83	0,35	4,83

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Кваркенский ГСУ					
Альбидум 32	1,30	1,08	51,04	0,24	3,06
Варяг	1,27	0,96	53,97	0,21	2,45
Кинельская нива	1,25	1,06	55,98	0,23	2,84
Оренбургская 13	1,25	0,95	52,95	0,21	2,37
Саратовская 42	1,32	0,96	52,27	0,22	2,44
Симбирцит	1,30	1,08	53,87	0,23	2,90
Тулайковская золотистая	1,37	0,98	59,51	0,20	2,38
Учитель	1,46	0,96	51,07	0,23	2,59
Фаворит	1,66	0,96	59,16	0,20	2,35
Бузулукский ГСУ					
Варяг	1,38	1,01	46,68	0,20	1,81
Кинельская нива	1,34	1,01	49,43	0,19	1,79
Симбирцит	1,46	1,02	45,46	0,20	1,90
Учитель	1,54	0,94	46,25	0,19	1,64
Экада 70	1,28	1,02	40,66	0,23	2,08

В частности, в условиях Шарлыкского ГСУ коэффициент вариации урожайности сортов яровой мягкой пшеницы был существенно ниже, чем по другим сортоучасткам, а наибольшие значения вариабельность урожайности проявлялись на Кваркенском ГСУ. В северной зоне меньшие показатели коэффициента вариации отмечены у сортов Фаворит, Экада 70 (Аксаковский ГСУ), Альбидум 32, Учитель и Фаворит (Шарлыкский ГСУ).

В центральной зоне (Переволоцкий ГСУ) при довольно высокой вариабельности урожайности (средняя 44,47%) у сортов Альбидум 32 и Оренбургская 13 она была ниже. На Бузулукском ГСУ в западной зоне при среднем коэффициенте вариации 45,70% у сорта Экада он составляет 40,66%. По восточной зоне области снижение вариабельности урожайности отмечается у сортов Фаворит, Альбидум 32 и Кинельская нива по Гайском ГСУ и у сортов Альбидум 32, Учитель и Саратовская 42 по Кваркенскому ГСУ.

Математический анализ связи коэффициента вариации урожайности с индексом стабильности и показателем ПУСС показал её высокие значения – соответственно 0,980 и 0,992 при коэффициенте детерминации 96,03% и 98,35%.

Фактические данные подтверждают выше отмеченные закономерности. Наибольшие значения индексов стабильности и показателей ПУСС отмечаются у сортов с низкой вариабельностью урожайности.

При комплексной оценке по показателям индекса стабильности, ПУСС, коэффициента пластичности по А.А. Грязнову [16] и с учётом коэффициента вариации урожайности сортов к наиболее адаптированным к условиям северной зоны следует отнести сорта Фаворит, Экада 70, Учитель, Альбидум 32 и Симбирцит.

В центральной зоне группа экологически приспособленных включает сорта Альбидум 32, Оренбургская 13 и Фаворит, хотя и два других рассмотренных сорта (Саратовская 42, Экада 70) можно охарактеризовать как высокопластичные.

По восточной зоне в число значимых, с точки зрения экологической приспособленности, можно отнести сорта Альбидум 32, Варяг, Симбирцит и Фаворит.

В западной зоне все изученные сорта оказались практически равнозначными по показателям адаптивности с некоторым преимуществом по сорту Экада 70.

Показатель интенсивности сорта входит в некоторое противоречие по оценке сортов в сравнение с другими показателями и недостаточно полно характеризует их экологическую адаптивность. В засушливых условиях экологическая приспособленность сорта особенно актуальна, так как здесь более выпукло проявляется эффект взаимодействия «генотип-среда». Приём основной обработки почвы в этом случае выступает как составляющая «среды», позволяющая полнее раскрыть генетическую часть ВГС.

Анализ экологической пластичности по урожайности сортов по различным приёмам основной обработки почвы показал, что наиболее приспособленными сортами являются Оренбургская 13 (коэффициент 1,08), Альбидум 32 (1,08), Тулайковская золотистая (1,08) и Учитель (1,03). Следует отметить, что сорта Оренбургская 13 и Учитель характеризуются более высокой пластичностью при ухудшении условий возделывания (в нашем случае – фон без осенней обработки) в сравнении с другими изученными сортами.

Заключение

В условиях нарастающего изменения погодных факторов экологическая приспособленность сортов выступает на первый план. Изучение имеющегося набора сортов в конкретных почвенно-климатических условиях важно не только с точки зрения экономической для выбора наиболее урожайных

из них, но и для селекционной практики – для вовлечения в процесс выведения новых сортов с генетически обусловленной приспособленностью к условиям возделывания, а также изучение их пластичности на фоне приёмов обработки почвы.

Анализ результатов государственного испытания в этом смысле позволил выявить не только самые высокоурожайные сорта, но изучить их экологическую приспособленность для зон Оренбургской области с различными почвенно-климатическими условиями, установить с помощью различных методов оценок наиболее экологически адаптированные сорта яровой мягкой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбинация, агробеоценоз). Молдавский НИИ орошаемого земледелия и овощеводства. Кишинёв: Штинница, 1980. 587 с.
2. Жученко А.А., Урсул А.Д. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства: Роль науки в повышении эффективности растениеводства. Кишинёв: Штинница, 1983. 304 с.
3. Хотылева Л.В., Таругина Л.А. Взаимодействие генотипа и среды. Методы оценки. Минск, 1982. 111 с.
4. Кильчевский А.В. Основные направления экологической селекции растений. Селекция и семеноводство. 1993. 3: 5-9.
5. Cherif M., Rezgui S., Devaux P., Harrabi M. Genotype x environment interactions and heritability of quantitative resistance to net blotch in Tunisian barley. Plant Breed. Crop Sci. 2010. 2(5): 110-116.
6. Abo-Hegazy S.R.E., Selim T., Ashrie A.A.M. Genotype x environment interaction and stability analysis for yield and its components in lentil. Plant Breed. Crop Sci. 2013. 5(5): 85-90.
7. Fethi B., Mohamed E.L.G. Epistasis and genotype-by-environment interaction of grain/yield related traits in durum wheat. Plant Breed. Crop Sci. 2010. 2(2): 024-029.
8. Сапега В.А. Изучение сортов яровой пшеницы в системе госсортоиспытания и характеристика их районирования / Тюмень. Агропродовольственная политика России, 2012. 12: 37-40.
9. Беспалова Л.А. Развитие генофонда как главный фактор третьей зелёной революции в селекции пшеницы. Вестник РАН. 2015. Т. 85. 1: 9-11.
10. Васильчук Н.С. Результаты селекции яровой твердой пшеницы на адаптивность. Селекция и семеноводство 2005. 4: 2-6.
11. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур. Вестник Россельхозакадемии. 2005. 6: 49-53.
12. Крючков А.Г. Проблемы селекции и изучения сортовых ресурсов на Южном Урале. Наука и хлеб. 1999. 6: 20-27.
13. Крючков А.Г., Бесалиев И.Н. К оценке экологической пластичности сортов яровой твёрдой пшеницы в связи с приёмами основной обработки почвы. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. Электронный журнал. 2014. 4
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
15. Неттевич Э. Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора

яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна. Вестник. с.-х. науки. 1985. 1: 66 -73.

16. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996. 446 с.
17. Удачин Р.А., Головаченко А.П. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы. Селекция и семеноводство. 1989. 3: 124-128.
18. Сеницын А.А. Показатель и результаты сравнения агроклиматических условий регионов-аналогов производства высококачественной яровой пшеницы. Вестник РАСХН. 2002. 2: 35-39.

Поступила 24.05.2018

Повторно 10.06.2018

*(Контактная информация: **Бесалиев Ишен Насанович** - доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, зав. отделом технологии зерновых культур, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»; адрес: 460051, г. Оренбург, проспект Гагарина 27/1; тел. 8(3532) 71-04-88; e-mail: or-niish_tzk@mail.ru)*

LITERATURE

1. Zhuchenko AA Ecological genetics of cultivated plants (adaptation, recombination, agrobiocenosis). Moldavian Research Institute of Irrigated Agriculture and Vegetable Growing. - Chisinau: Shtinnytsia, 1980. 587 p.
2. Zhuchenko AA, Ursul AD The strategy of adaptive intensification of agricultural production: The role of science in improving the efficiency of crop production. Chisinau: Shtinnytsia, 1983. 304 p.
3. Khotyleva LV, Tarutina LA Interaction of genotype and environment. Methods of evaluation. Minsk, 1982. 111 p.
4. Kilchevsky A.B. The main directions of ecological selection of plants. Seed-lecture and seed-growing, 1993. 3: 5-9.
5. Cherif M., Rezgui S., Devaux P., Harrabi M. Genotype x environment interactions and heritability of quantitative resistance to Tunisian barley. Plant Breed. Crop Sci. 2010. 2 (5): 110-116.
6. Abo-Hegazy S.R.E., Selim T., Ashrie A.A.M. Genotype x environment interaction and stability analysis for yield and its components in lentil. Plant Breed. Crop Sci. 2013. 5 (5): 85-90.
7. Fethi V., Mohamed E.L.G. Epistasis and genotype-by-environment interaction of grain / yield related traits in durum wheat. Plant Breed. Crop Sci. 2010. 2 (2): 024-029.
8. Sapega V.A. Studying the varieties of spring wheat in the state testing system and the characterization of their regionalization / Tyumen: Agro-Food Policy of Russia, 2012. 12: 37-40.
9. Bespalova L.A. The development of the gene pool as the main factor of the third green revolution in the selection of wheat. Bulletin of the RAS. 2015. t 85. 1: 9-11.
10. Vasilchuk N.S. Results of selection of spring durum wheat for adaptability. Selection and seed production 2005. 4: 2-6.
11. Goncharenko, A.A. On the adaptability and environmental sustainability of varieties of cereals Cultures. Bulletin of the Rosselkhozakademii. 2005. 6: 49-53.
12. Kryuchkov AG Problems of selection and study of varietal resources in the South Urals. Science and bread. 1999. 6: 20-27.
13. Kryuchkov AG, Besaliev I.N. To the assessment of the ecological plasticity of varieties of spring hard wheat in connection with the methods of basic tillage. Bulletin of the Orenburg Scientific Center UrB RAS. Electronic journal. 2014. 4.

14. BA Armorov. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
15. Nettevich ED, Morgunov AI, Maksimenko MI Increase the efficiency of selection of spring wheat on the stability of yield and grain quality. Herald. s.-. Science, 1985. 1:66 -73.
16. Gryaznov A.A. Barabaksky barley (forage, croup, beer). Kustanai: The Kustanai Printing Yard, 1996. 446 p.
17. Udachin RA, Golovochenko A.P. Method for assessing the ecological plasticity of wheat varieties. Selection and seed-growing. 1989. 3: 124-128.
18. Sinitsyn A.A. The indicator and results of comparison of agroclimatic conditions of regions-analogs of production of high-quality spring wheat. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2002. 2: 35-39.

Образец ссылки на статью:

Бесалиев И.Н., Абдрашитов Р.Р. Экологическая приспособленность сортов яровой мягкой пшеницы в Оренбургской области. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 2. 11с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-2/Articles/BIN-2018-2.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-12006