

УДК 633.1: 631. 559: 633. 526. 32 (470.54)

Г.Н. Потапова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;

Н.Л. Зобнина, старший научный сотрудник,
ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(620061, г. Екатеринбург, ул. Главная, 21; (343)252-72-81; email: uralniishoz@mail.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Озимая мягкая пшеница является перспективной культурой для выращивания на Среднем Урале. В настоящее время возделывание этой культуры постепенно наращивает свои темпы в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области и в фермерских хозяйствах. Площади посева колеблются от 1,5 до 3 тыс. га. Средняя урожайность озимой пшеницы в Свердловской области за последние 6 лет составила 1,45–2,21 т/га. По продуктивности посевы пшеницы были на уровне или выше по сравнению с озимой рожью. Ассортимент сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям зимы Среднего Урала, расширяется. Среди сортов, проходящих испытание на сортоучастках в 2014 и 2015 годах, выделились по зимостойкости Бис, Италмас и Поэма. Они показали урожайность выше стандарта Волжская К. Средняя урожайность сортов за последние 3 года самой высокой оказалась на Богдановичском сортоучастке (5,1 т/га). В опытах «Уральского НИИСХ» в питомнике экологического испытания выделены сорта, которые формируют высокую урожайность зерна и имеют высокие показатели адаптивности: Волжская 3, Казанская 560, Московская 59 и Альбина. У сорта Волжская 3 установлены самые высокие показатели общей адаптивной способности ($V_i=0,41$) и стабильности ($\sigma^2=4.8 + S_{gi}=52.0$), но низкий уровень пластичности ($b_i=1,13$). У сорта Казанская 560 был отмечен высокий уровень пластичности (1,0) и самая высокая селекционная ценность генотипа ($СЦГ_i=13,91$). У сорта Московская 39 достаточно высокие пластичность (1,03) и селекционная ценность (11,8). Установлено, что тщательный выбор сортов при условии соблюдения технологии возделывания позволят ожидать положительных результатов от увеличения посевных площадей под озимой мягкой пшеницей на Среднем Урале.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, адаптивность, пластичность, зимостойкость, сортоиспытание, сорт

G.N. Potapova, Candidate of Agricultural Sciences, leading research associate;

N.L. Zobnina, senior research associate,
FSBSI 'Ural Research Institute of Agriculture'
(620061, Ekaterinburg, Glavnaya Str., 21; tel: (343)252-72-81; email: uralniishoz@mail.ru)

THE STUDY RESULTS OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE SVERDLOV REGION

Winter soft wheat is a promising crop for growing in the Middle Urals. At present its cultivation is constantly increasing in the agricultural farms of the Sverdlov region. The amount of sowing areas ranges from 1.5 to 3 thousand hectares. The average productivity of winter wheat of the Sverdlov region was 1.45-2.21 t/ha during the last years. According to the productivity wheat yields coincided or slightly exceeded the productivity of winter rye. The range of varieties tolerant to unfavourable winter conditions of the Middle Urals is increasing. Among the varieties tested on the variety plots of 2014 and 2015 the cultivars 'Bis', 'Italmas' and 'Poema' showed the best winter resistance. They produced larger yields than the standard variety 'Volzhskaya K'. The average productivity of the varieties during last three years was the largest one on the Bogdanovich variety test plot (5.1 t/ha). In the tests of Ural RIA there have been selected the varieties 'Volzhskaya 3', 'Kazanskaya 560', 'Moskovskaya 59' and 'Albina', which produce high yields of grain and possess high indexes of adaptive ability. The variety 'Volzhskaya 3' possesses the highest indexes of general adaptive ability ($V_i=0,41$) and stability ($\sigma^2=4.8 + S_{gi}=52.0$), but a low level of plasticity ($b_i=1,13$). The variety 'Kazanskaya 560' possesses a high level of plasticity ($b_i=1.0$) and the largest breeding value of a genotype ($CI\Gamma_i=13.91$). The variety 'Moskovskaya 59' has got a high level of plasticity ($b_i=1.03$) and a large breeding value of a genotype ($CI\Gamma_i=11.8$). It has been determined that a careful choice of varieties with a compliance with cultivation technology will allow obtaining positive results if increase sowing areas for winter soft wheat on the Middle Urals.

Keywords: *winter wheat, productivity, adaptive ability, plasticity, winter resistance, variety testing, variety.*

Введение. Озимая пшеница – одна из основных продовольственных культур мира, особенно значима в России. Её площади относительно стабильны. Дальнейшее увеличение производства пшеницы сопряжено с ростом потенциала её продуктивности и адаптивности [1]. В настоящее время вопрос выращивания озимой мягкой пшеницы на Среднем Урале становится все более актуальным, так как среди зерновых колосовых культур пшеница является одним из главных источников продовольственного и фуражного зерна. Фактором, сдерживающим её распространение на Среднем Урале, являлась нестабильность получения урожая по годам, вследствие частичной или полной гибели растений при перезимовке в результате резких изменений метеоусловий, присущих местному климату.

Озимые зерновые культуры имеют большое значение для решения проблемы увеличения производства зерна, что обусловлено существенными преимуществами по сравнению с яровыми зерновыми. Растения озимых осенью формируют мощную корневую систему, весной рано возобновляют вегетацию и способны эффективнее яровых культур использовать влагу от таяния снега. Период активной вегетации от посева до созревания озимых хлебов в регионе Среднего Урала колеблется от 145 до 170 дней, у яровых зерновых – от 80 до 110 дней. В связи с большей продолжительностью действия листового аппарата, озимые культуры способны синтезировать больше органического вещества. Прохладная погода или недостаток влаги в конце весеннего и начале летнего периода, наблюдаемые на территории области в отдельные годы, также менее значимы для озимых культур, которые к этому времени уже имеют раскустившиеся растения и хорошо развитую корневую систему. Большим преимуществом озимых культур является раннее созревание по сравнению с яровыми культурами. Это позволяет проводить уборку при более благоприятных погодных условиях и обеспечивает получение зерна высокого качества.

Сорта озимой пшеницы, полученные селекционерами в последние 10-15 лет, менее подвержены действию неблагоприятных условий зимы. В связи с этим, перспективы выращивания озимой пшеницы на Среднем Урале значительно увеличиваются.

В статье приведены результаты исследований, цель которых заключалась в обобщении и анализе показателей урожайности и устойчивости сортов озимой мягкой пшеницы к сложным климатическим условиям в опытных посевах «Уральского НИИСХ» и в системе государственного испытания, а также в определении перспективы дальнейшего возделывания данной культуры в Свердловской области.

Материалы и методы. Объектами исследований были сорта озимой мягкой пшеницы, которые проходят государственное испытание на сортоучастках Свердловской области, и сорта экологического испытания в ФГБНУ «Уральский НИИСХ», созданные в других регионах РФ.

В опытных посевах ФГБНУ «Уральский НИИСХ» применяли общепринятую для данной зоны агротехнику возделывания озимых культур: посев в третьей декаде августа по чистому пару с внесением перед посевом 1,5 ц/га сложных минеральных удобрений. Весной проводили подкормку аммиачной селитрой 1 ц/га. Почва серая лесная, оподзоленная, тяжелосуглинистая. Содержание гумуса – 3,5 %, pH 5,2, азота легкогидролизуемого – 93 мг/кг, фосфора – 145, калия – 218 мг/кг. Площадь делянок была 10 м², в четырех повторениях. Посев проводили сеялкой СФК, норма высева 6 млн

всхожих семян на гектар. Наблюдения и оценки в опытных посевах проводили в соответствии с методическими рекомендациями [2].

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [3], оценку адаптивной способности и стабильности – по Л.В. Хотылевой [4], экологической пластичности – по S.A. Ebehart and W.A. Russel [5].

Результаты. Озимую пшеницу в хозяйствах Урала начали сеять с 1935 года. В 1938 году площадь под озимой пшеницей в Свердловской области составила уже 2020 га. В Свердловской области с 1935 года за 15 лет испытания на сортоучастках урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы достигала 3-4 т/га [6]. В последние десятилетия 20-го века посевы озимой пшеницы были единичными, так как часто погибали зимой, в связи с чем культура популярности не имела и на сортоучастках испытывалась не регулярно. В настоящее время площади посева озимой пшеницы в Свердловской области колеблются от 1,5 до 3 тыс. га. Расширяется набор сортов, высеваемых на сортоучастках.

Росту популярности озимой пшеницы способствует уровень её урожайности по сравнению с другими озимыми культурами – рожью и тритикале. По данным Федеральной Службы Государственной статистики, за последние годы средняя урожайность озимых культур в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области в зависимости от условий года колебалась от 1,20 до 2,21 т/га (табл. 1) [7].

1. Средняя урожайность озимых культур в сельскохозяйственных предприятиях
Свердловской области, т/га

Культура	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Озимая рожь	1,53	1,73	1,58	1,68	1,80	1,47
Озимая пшеница	1,45	1,85	1,45	2,21	1,75	2,00
Озимое тритикале	1,50	2,41	1,58	2,21	1,99	1,87

В засушливых условиях 2010 года урожайность озимых культур была практически на одном уровне – 1,53 т/га у озимой ржи, 1,45 т/га у пшеницы, 1,50 т/га у тритикале. В более благоприятных погодных условиях 2013 года урожайность ржи была 1,68 т/га, пшеницы и тритикале – по 2,21 т/га. Следует отметить, что по продуктивности посевы пшеницы были на уровне или выше по сравнению с озимой рожью.

Оценка на сортоучастках Свердловской области за последние годы также позволяет сделать определенные выводы о продуктивном потенциале озимых зерновых культур. Уровень средней урожайности сортов озимой пшеницы на сортоучастках Свердловской области за последние 6 лет изменялся в довольно широком диапазоне, от 1,4 т/га в 2010 г. до 6,12 т/га в 2014 г. (табл. 2) [8,9,10]. Размах колебания урожайности у ржи и тритикале был ещё шире.

2. Урожайность озимых зерновых культур на сортоучастках
Свердловской области, т/га

Сортоучасток	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Озимая рожь						
Манчажский	3,31	7,09	2,60	5,93	1,98	4,73
Богдановичский	4,41	2,65	4,11	4,20	6,70	4,92
Тугулымский	4,58	4,32	3,44	3,58	5,42	3,36
Озимая пшеница						
Манчажский	-	-	-	2,84	1,86	4,72
Богдановичский	2,73	-	-	3,98	6,12	5,18
Тугулымский	3,66	4,32	3,54	2,21	4,21	4,10
Озимое тритикале						
Манчажский	3,24	-	-	2,52	2,30	5,14
Богдановичский	4,04	3,59	2,99	4,89	7,50	6,20
Тугулымский	5,17	5,75	3,96	2,45	5,51	5,46

Сравнивая величину средней урожайности по культурам, можно отметить, что в 2010 году урожайность пшеницы была ниже, чем у ржи и тритикале; в 2013 году - значительно ниже ржи, но близка по значениям к тритикале; в 2014 году на Манчажском и Тугулымском участках выше, чем у тритикале; в 2015 году на Богдановичском и Тугулымском выше, чем у ржи. Практически ежегодно можно отметить сортоучастки, на которых урожайность пшеницы находилась на уровне ржи или выше. Показатели урожайности по годам отражали климатические условия каждого года. Чем благоприятнее условия перезимовки, а также влаго - и теплообеспеченность в ответственные фазы созревания, тем выше была величина урожайности.

На сортоучастках Свердловской области урожайность сортов озимой пшеницы колебалась в зависимости от климатических условий года и генотипа сорта. Изучаемые сорта благополучно зимовали, так как сохранность растений в большинстве случаев была на уровне 4-5 баллов (табл.3).

3. Зимостойкость и урожайность сортов озимой мягкой пшеницы на сортоучастках

Свердловской области

Сорт	2014 г.		2015 г.	
	Урожайность, т/га	Зимостойкость, балл	Урожайность, т/га	Зимостойкость, балл
Манчажский ГСУ				
Волжская К	1,73	5,0	4,50	5,0
Бирюза	-	-	4,59	3,8
Бис	2,10	4,8	4,78	4,6
Италмас	2,05	4,2	5,00	4,4
Поэма	1,68	3,5	-	-
НСР ₀₅	0,12		0,38	

Богдановичский ГСУ				
Волжская К	5,77	4,0	5,20	4,6
Бирюза	-	-	4,93	5,0
Бис	6,40	4,0	5,18	4,8
Италмас	6,06	4,5	5,34	5,0
Поэма	5,88	4,0	5,23	4,7
НСР ₀₅	0,43		0,32	
Тугулымский ГСУ				
Волжская К	3,94	2,8	4,24	4,2
Бирюза	-	-	4,44	3,9
Бис	4,11	4,5	3,99	3,8
Италмас	4,17	3,3	4,04	3,5
Поэма	4,44	4,7	4,43	3,0
НСР ₀₅	0,15		0,2	

Урожайность сортов в 2014 г. значительно различалась в зависимости от места выращивания и была низкой (2,0 т/га) на Манчажском ГСУ, а на Богдановичском ГСУ высокой – до 6 т/га и выше. В 2015 г. различия между сортоучастками были небольшими. Генотипы сортов, представленных в таблице 3, обеспечивали формирование довольно высокой урожайности, достигающей 4-6 т/га.

В опытных посевах «Уральского НИИСХ» в 2010–2015 годах из всех сортов отечественной селекции в экологическом испытании выделились 4 сорта: Волжская 3, Казанская 560, Московская 39 и Альбина (табл. 4).

4. Урожайность озимой мягкой пшеницы в питомнике экологического испытания, т/га

Сорт	Годы					
	2010	2011	2012	2013	2015	средняя
Казанская 560	0,97	6,77	1,30	7,27	3,84	4,03
Волжская 3	1,00	7,03	0,68	7,97	4,08	4,15
Московская 39	0,74	5,26	0,41	7,62	2,31	3,27
Альбина	0,98	5,54	0,73	5,90	3,14	3,26
НСР ₀₅		1,41	0,31	1,33	1,08	

Холодные зимы и недостаток осадков летом в 2010 и 2012 годах привели к заметному снижению урожайности. В то же время при благоприятных погодных условиях сорта озимой пшеницы давали урожайность на уровне 5-7 т/га, что согласуется с ранее полученными результатами [11]. 2011 и 2013 годы оказались благоприятными по температурному режиму и влагообеспеченности для данной культуры. В результате получен высокий урожай по всем испытываемым сортам. Данные по 2014 году отсутствуют, так как из-за недостатка влаги осенью 2013 года растения были ослаблены, плохо

перезимовали, а возврат холодов весной 2014 года привел к гибели посевов. 2015 год был отмечен тёплой зимой, но засухой в мае и холодным летом. Урожайность всех сортов была на среднем уровне. В основном по годам наибольшая урожайность наблюдалась у сорта Волжская 3.

Анализ адаптивной способности сортов озимой пшеницы, выделившихся по урожайности, позволил получить важные для их характеристики сведения (табл.5).

5. Оценка адаптивной способности сортов озимой мягкой пшеницы в экологическом испытании (2010 – 2013 гг.)

Сорт	Пределы урожайности т/га	Средняя урожайность, т/га	ОАС (V_i)	САС (σ^2)	S_{gi}	b_i	СЦГ
Казанская 560	0,97-7,27	4,08	0,32	10,60	83,5	1,00	13,91
Альбина	0,73-5,90	3,30	- 0,46	6,92	80,0	0,83	8,68
Волжская 3	0,68-7,97	4,17	0,41	4,81	52,0	1,13	9,13
Московская 39	0,41-7,60	3,50	- 0,26	12,40	96,0	1,03	11,80

У сорта Волжская 3 установлены самые высокие показатели общей адаптивной способности ($V_i=0,41$) и стабильности ($CAC+S_{gi}$), но уровень пластичности ($b_i=1,13$) по сравнению с другими сортами ниже. Это значит, что сорт существенно повышает урожайность только при благоприятных условиях. Селекционная ценность сорта (СЦГ) на среднем уровне. Сорт Казанская 560 также хорошо адаптивен, но менее стабилен. У него был отмечен высокий уровень пластичности, так как он в меньшей степени реагировал на неблагоприятные условия снижением урожайности. У него самая высокая селекционная ценность генотипа (13,91). У сорта Московская 39 были ниже урожайные показатели и общая адаптивная способность, низкая стабильность, но достаточно высокие пластичность и селекционная ценность. Сорт Альбина выделился самым высоким уровнем пластичности, хотя и уступал по остальным адаптивным показателям и урожайности.

Выводы. В результате исследований, проведенных в экологическом испытании, можно заключить, что сорта озимой мягкой пшеницы Волжская 3, Казанская 560, Московская 39, Альбина стоит выделить для начала ведения селекционной работы на Среднем Урале. Современные сорта озимой пшеницы Итамас, Поэма и Бис способны при выращивании в климатических условиях разных зон Свердловской области давать урожайность зерна на уровне 3-6 т/га. Эти сорта будут включены в селекционный процесс в качестве исходного материала, а также возможно их достаточно успешное выращивание в сельскохозяйственных предприятиях многих районов области. Необходимо продолжать

поиск сортов с высокими показателями адаптивности и урожайности для использования в селекции и выращивании в производстве.

Литература

1. Сандухадзе, Б.И. Селекция озимой пшеницы – важнейший фактор повышения урожайности и качества / Б.И. Сандухадзе // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 4-6.
2. Мережко, А.Ф. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы, гилопса и тритикале / А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев. — С.-Петербург: ВИР им. Н.И. Вавилова, 1997. – С. 59.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. –М.:Агропромиздат, 1985.–351с.
4. Хотылева, Л.В. Взаимодействие генотип и среда: методы оценки / Л.В. Хотылева, Л.А. Тарутина. – Минск: Наука и техника, 1982. – 176 с.
5. Eberhart, S.A. and Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties / Grop Sci. –1996.-V.6 – № 1 – P.36-40.
6. Стихин, М.Ф. Озимые культуры на Урале / М.Ф. Стихин. – Свердловск: Росполиграфпром, 1953. – 184 с.
7. <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1434006#Bottom> Федеральная Служба Государственной статистики
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве с 2011 г., характеристики сортов и результаты сортоиспытания за 2009-2011 годы.– Екатеринбург, 2015. –26с.
9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве с 2014 г., характеристики сортов и результаты сортоиспытания за 2012-2014 годы. – Екатеринбург, 2015. – 40с.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве с 2015 г., характеристики сортов и результаты сортоиспытания за 2013-2015 годы. –Екатеринбург, 2015. –33с.
11. Потапова, Г.Н. Сравнительная оценка озимых зерновых культур в условиях Свердловской области / Г.Н. Потапова // Современные проблемы земледелия Зауралья и пути их научного решения: Мат. межд. н.-пр. конф. к 40-ю Курганского НИИСХ (24-25 июля 2014г.). – Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2014. – С.223-227

Literature

1. Sandukhadze, B.I. Breeding of winter wheat as the most important factor of productivity and quality increase / B.I. Sandukhadze // The achievements of science and technique of AIC.– 2010. – № 11. – PP. 4-6.
2. Merezhko, A.F. Methodological recommendations of the study of the world collection of wheat, gilops and tritcale / A.F. Merezhko, R.A. Udachin, V.E. Zuev.– St.Pet: ARIPG after N.I. Vavilov, 1997. – 59p.
3. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial / B.A. Dospekhov.– M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
4. Khotyleva, L.V. The correlation between a genotype and environment: methods of assessment / L.V. Khotyleva, L.A. Tarutina. – Minsk: Science and Technique, 1982. – 176 p.
5. Eberhart, S.A. and Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties / Grop Sci. –1996.–V.6 – № 1 - P.36-40.
6. Stikhin, M.F. Winter crops in the Urals/ M.F. Stikhin. – Sverdlovsk: Rospoligrafprom, 1953. – 184 p.
7. <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1434006#Bottom> Federal Service of State Statistics
8. The state register of breeding achievements, approved to use in the production since 2011, characteristics of the varieties and results of variety testing in 2009-2011, Ekaterinburg, 2015. – P. 26.
9. The state register of breeding achievements, approved to use in the production since 2014, characteristics of the varieties and results of variety testing in 2012-2014.– Ekaterinburg, 2015. –40p
10. The state register of breeding achievements, approved to use in the production since 2015, characteristics of the varieties and results of variety testing in 2013-2015.– Ekaterinburg, 2015. –33p
11. Potapova, G.N. The comparative assessment of winter grain crops in the Sverdlov region / G.N. Potapova // Modern problems of agriculture in Zauralie and the ways of their scientific decision: Materials of the Intern. Sc. Conf. To the 40-th anniversary of Kurgan RIA (24-25, July, 2014). – Kurtamysh: OOO ‘Kurtamysh Publishing House’, 2014. – PP. 223-227.