

Н.Н. Зезин, доктор сельскохозяйственных наук, директор;
В.А. Воробьев, кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник
лаборатории селекции и первичного семеноводства яровой пшеницы
Красноуфимского селекцентра;
А.В. Воробьев, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории селекции и первичного семеноводства яровой пшеницы
Красноуфимского селекцентра,
*ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
(623303, Свердловская область, г.Красноуфимск, ул.Селекционная 8, т. 8-(34394)-
2-38-98,
e-mail: selektsiya@bk.ru, uralniishoz@list.ru)*

ЕКАТЕРИНА – НОВЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА

В связи с существенным изменением климатических условий в Свердловской области в последнее десятилетие, селекция пшеницы переориентирована в сторону выведения среднеранних сортов. Оценка селекционного материала ведется на полях севооборота, охватывающих основной спектр почв Свердловской области и Пермского края. В результате селекции был создан среднеранний сорт Екатерина методом внутривидовой гибридизации от скрещивания между раннеспелой материнской формой (Ирень) и среднеспелым сортом Красноуфимская 100. В Государственном испытании – с 2013 г., в Госреестре селекционных достижений – с 2015 г. по Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам. Средняя урожайность Екатерины в конкурсном испытании (2009-2014 гг.) составила 4,5 т/га, что выше стандарта (Горноуральская) на 0,57 т/га. В условиях благоприятного увлажнения получена максимальная урожайность – 6,87 т/га или выше, чем у стандарта на 1,13 т/га. Екатерина имеет преимущество перед Горноуральской по массе 1000 зерен, продуктивности колоса, сбору белка с 1 га и его энергетической ценности, по показателям энергетической эффективности возделывания, удельному приросту урожайности в сутки с каждого гектара в период от всходов до восковой спелости и от колошения до восковой спелости, по параметрам адаптивной способности (общая адаптивная способность и селекционная ценность генотипа). В Красноуфимском селекцентре на сортоучастках Свердловской области и Пермского края Екатерина превысила Горноуральскую, Ирень, Иргину, Новосибирскую 15, Свечу на 0,33-1,08 т/га. На сортоучастках Тюменской области получена урожайность выше стандарта Новосибирская 31 на 0,15 т/га, сортов Ирень и Новосибирская 15 – на 0,38-0,80 т/га. В

2014 г. новый сорт в производственном испытании в Свердловской области в СПК «Колхоз им. Свердлова» на площади 60 га при урожайности 3,30 т/га превысил сорт Симбирцит (60 га) на 0,36 т/га (12,2%), в ООО «Агрофирма Манчажская» на площади 14 га превысил Ирень на 0,40 т/га (25,0%). В этом же году в КФК «Пчела» Тюменской области Екатерина при урожайности 4,40 т/га (10 га) была урожайнее Ирени на 0,30 т/га (7,3%). Сорт обладает практической устойчивостью к пыльной головне, более устойчив, чем стандарт, к поражению корневыми гнилями. По общей хлебопекарной оценке Екатерина незначительно уступает Горноуральской.

Ключевые слова: *пшеница, урожайность, общая адаптивная способность, селекционная ценность генотипа, устойчивость к болезням, энергетическая эффективность.*

N.N. Zezin, Doctor of Agricultural Sciences, director;
V.A. Vorobiev, Candidate of Agricultural Sciences, main research associate of the laboratory of plant-breeding and primary seed-growing of spring wheat of Krasnoufimsky breeding center;

A.V. Vorobiev, Candidate of Agricultural Sciences, leading research associate of the laboratory of plant-breeding and primary seed-growing of spring wheat of Krasnoufimsky breeding center,

FSBSI 'Ural Research Institute of Agriculture'
(623303, Sverdlov region, Krasnoufimsk, Selektionsnaya Str., 8; tel.: 8-(34394)-2-38-98;
email: selektsiya@bk.ru, uralniishoz@list.ru)

‘EKATERINA’ – A NEW SPRING WHEAT VARIETY FOR ADAPTIVE-LANDSCAPE AGRICULTURAL SYSTEM OF MIDDLE URALS

Due to a great change of climatic conditions in the Sverdlov region in the last decades, wheat breeding deals mainly with the development of middle early varieties. The assessment of breeding material is carried out on the crop rotation fields, which belong to the principal share of lands in the Sverdlov region and Perm Area. The breeding resulted in the growing of a new middle early variety ‘Ekaterina’ by the method of intraspecific hybridization between an early maturing mother form ‘Iren’ and a middle maturing variety ‘Krasnoufimskaya 100’. Since 2013 the variety ‘Ekaterina’ has been in the State Variety Testing, since 2015 in the State Register of breeding achievements in Volga-Vyatka and West-Siberia regions. The average productivity of the variety in the competitive trial (2009-2014) was 4.5 t/ha that exceeded the standard (‘Gornouralskaya’) on 0.57 t/ha. Under favourable humidity the maximum productivity of the variety was 6.87 t/ha or on 1.13 t/ha more than of the standard variety. ‘Ekaterina’ is more advantageous than ‘Gornouralskaya’ in such traits as ‘1000-seed weight’, productivity of a head, protein amount per hectare and its energetic value, energetic efficiency of cultivation, gross increase of productivity a day per hectare during the periods ‘sprouting-wax maturity’ and

‘earing-wax maturity’, parameters of adaptive ability (general adaptive ability and breeding value of a genotype). In the Krasnoufimsk Breeding Center ‘Ekaterina’ exceeded the varieties ‘Gornouralskaya’. ‘Iren’, ‘Irgina’, ‘Novosibirskaya 15’ and ‘Svecha’ on 0.33-1.08 t/ha on the variety test plots of the Sverdlov region and Perm Area. In 2014 during the trial in SPK “Kolkhoz named after Sverdlov” (the Sverdlov region) a new variety produced 3.30 t/ha on 60 ha and exceeded the variety ‘Simbirsit’ on 0.36 t/ha (12.2%). In ООО “Agrofirma Manchazhskaya” (14 ha) the variety exceeded ‘Iren’ on 0.40 t/ha (25.0%). In the same year in KFK “Pchela” (the Tyumen region) ‘Ekaterina’ produced 4.40 t/ha (on 10 ha), that exceeded ‘Iren’ on 0.30 t/ha (7.3%). The variety is practically stable to loose smut and it is more stable to root rot than the standard variety. Due to the general baking assessment the variety ‘Ekaterina’ slightly gives way to the variety ‘Gornouralskaya’.

Keywords: *wheat, productivity, general adaptive ability, breeding value of a genotype, stability to diseases, energetic efficiency.*

Введение. Эффективность от внедрения новых высокоурожайных сортов, как правило, превышает все другие агроприемы и не требует больших материальных затрат [1]. Основной задачей селекции в Среднеуральском регионе является создание и внедрение сортов яровой пшеницы, обладающих высокой продуктивностью, приспособленностью к местным климатическим условиям, устойчивостью к болезням и полеганию, отличающихся высокими хлебопекарными качествами зерна. В связи с существенным изменением климатических условий в Свердловской области (с 1982 г. по настоящее время по сравнению с 1959-1977 гг. произошло увеличение среднесуточной температуры воздуха на 1,7°C, безморозного периода – на 5-11 суток, снижение количества осадков на 25 %, запасов влаги в пахотном слое почвы – на 33 %) переориентировано направление селекции пшеницы в сторону выведения среднеранних сортов.

На протяжении многих лет в селекции учитывается следующий принцип: внешняя среда на любом ее этапе должна соответствовать почвенно-климатическим условиям региона, где предполагается возделывание сорта, что позволяет реализовать экологическую целенаправленность селекции [2]. В связи с этим, оценка селекционного материала ведется на полях севооборота, охватывающих основной спектр почв Свердловской области и Пермского края [3]. Они различаются по почвенным разностям (серые лесные, темно-серые лесные, черноземы), по реакции среды (рН 5,7-7,0), гидролитической кислотности (0,36-5,19 мг-экв. на 100 г почвы), содержанию

органического вещества (6,7-11,3%), легкогидролизуемого азота (86-160 мг/кг почвы), обменного калия (119-185 мг/кг) и подвижного фосфора (102-410 мг/кг). Характерна сильная вариабильность климатических условий периода вегетации (среднесуточная температура воздуха 13,5-18,0°C, сумма температур более 10°C – 1200-1800°C, осадки – 90-350 мм, запасы влаги в метровом слое почвы – 65-200 мм, ГТК – 0,70-2,45).

Новый сорт Екатерина наиболее приспособлен к этим почвенно-климатическим условиям, обладает высокой адаптивной способностью и стабильностью, устойчив к биотическим и абиотическим факторам.

Материалы и методы. Сорт Екатерина создан методом внутривидовой гибридизации от скрещивания между раннеспелой материнской формой (Ирень) и среднеспелой (Красноуфимская 100). В Государственном испытании – с 2013 г., в Госреестре селекционных достижений – с 2015 г. по Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам.

При гибридизации применена ранее отработанная схема, при которой родители должны различаться скороспелостью и один из них должен быть раннеспелый сорт местной селекции (в данном случае это Ирень). Ранее по такой методике были созданы среднеранние, включенные в Госреестр, сорта Среднеуральская, Среднеуральская 77, Красноуфимская 90, Горноуральская [4]. Отбор из гибридной популяции вели в полевых условиях по длине колоса. Начиная с селекционного питомника первого года, оценку линий, номеров делали по массе зерна с колоса, числу продуктивных стеблей на единице площади, озерненности колоса или массе 1000 зерен, поскольку эти признаки тесно коррелируют с урожайностью [5].

Номера контрольного питомника и конкурсного испытания оценивали на устойчивость к пыльной и твердой головне, к бурой ржавчине, корневым гнилям в условиях естественного заражения и на инфекционном фоне по стандартным методикам [6,7].

Фенологические наблюдения, полевые учеты проводили по методике Государственного сортоиспытания [8], математическую обработку экспериментальных данных – по методике Б.А. Доспехова [9].

Энергетическую эффективность возделывания сорта Екатерина оценивали по соответствующей методике [10].

Оценку параметров общей адаптивной способности (ОАС), селекционной ценности генотипа (СЦГ) проводили по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой [11].

Учетная площадь делянки в конкурсном испытании – 20 м², в экологическом – 10 м², повторность четырехкратная, норма высева – 7 млн всхожих зерен на 1 га. Доза минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₆₀.

Результаты. Сорт среднеранний, разновидность *Lutescens*. Колос цилиндрический, средней плотности и длины, на конце колоса имеются короткие остевидные отростки. Плечо нижней колосковой чешуи узкое, скошенное, зубец очень короткий, прямой, зубец нижней цветковой чешуи в средней трети колоса слегка изогнут, окраска зерновки фенолом очень темная.

Екатерина отличается высокой продуктивностью (табл. 1). Средняя урожайность ее в конкурсном испытании в 2009-2014 гг. составила 4,35 т/га, что выше стандарта Горноуральская на 0,57 т/га или на 15,1 %. Максимальная урожайность сорта получена в конкурсном испытании в условиях благоприятного увлажнения 2011года – 6,87 т/га или выше чем у Горноуральской на 1,13 т/га (19,7 %), минимальная – в острозасушливом 2012 г. (2,52 т/га), что выше стандарта на 0,29 т/га (13,0 %).

Превышение над стандартом по массе 1000 зерен составило 17,6 %, по продуктивности колоса –18,2 %, сбору белка с 1 га –15,8 % и его энергетической ценности 15,5 %.

Екатерина имеет преимущество перед Горноуральской по удельному приросту урожайности за определенный период вегетации. За период от всходов до восковой спелости этот показатель более высокий, чем у стандарта на 5,0 кг/сутки (11,4 %) и на 11,4 кг/сутки (12,4 %) в период от колошения до восковой спелости.

Новый сорт обладает практической устойчивостью к пыльной головне, более устойчив, чем стандарт, к поражению корневыми гнилями.

По общей хлебопекарной оценке, Екатерина незначительно уступает Горноуральской и может использоваться как для продовольственных, так и зернофуражных целей.

1. Результаты конкурсного испытания яровой пшеницы Екатерина в Красноуфимском селекцентре (2009-2014 гг.)

Показатель	Единица измерения	Горноуральская (стандарт)	Екатерина	± к стандартному сорту
Урожайность	т/га	3,78	4,35	+0,57
Масса зерна с колоса	г	0,44	0,47	+0,03

Масса 1000 зерен	г	32,9	38,7	+5,8
Количество зерен в колосе	шт.	13,4	13,4	± 0,0
Содержание белка	%	13,2	13,3	+0,1
Сбор белка с 1 га	кг	499	578	+79
Энергетическая ценность белка	ккал/га	2000	2310	+310
Получено энергии с урожаем	ГДж/га	62,15	71,49	+9,34
Чистый энергетический доход	ГДж/га	32,32	38,17	+5,85
Прирост зерна в сутки за период:				
всходы - восковая спелость	кг/га	43,7	48,7	+5,0
колошение-восковая спелость	кг/га	92,2	103,6	+11,4
Поражение на инфекционном фоне:				
пыльной головней	%	12	2	-10
корневыми гнилями	%	16	10	-6
Общая хлебопекарная оценка	балл	4,8	4,4	-0,4

Новый сорт сочетает высокую урожайность и общую адаптивную способность (табл. 2), что свидетельствует о высокой реализации потенциальных возможностей в широком спектре почвенно-климатических условий. Екатерина превышает включенные в Госреестр равноценные по спелости распространенные в Волго-Вятском и других регионах сорта яровой пшеницы по уровню урожайности и средовой устойчивости, объединенных в показателе СЦГ (селекционная ценность генотипа). Преимущество нового сорта по параметрам адаптивной способности позволило передать его на Государственное испытание в 2013 г.

2. Параметры адаптивной способности сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, т/га						Общая адаптивная способность	Селекционная ценность генотипа
	2008	2009	2011	2012	2013	средняя		
Екатерина	5,46	5,42	6,87	2,52	2,53	4,56	+0,65	2,32
Иргина	4,20	3,98	5,35	1,91	1,76	3,44	-0,47	1,65
Ирень	4,41	4,34	5,60	2,22	1,93	3,70	-0,21	1,89
Горноуральская	4,61	4,75	5,74	2,23	2,33	3,93	+0,02	2,12
НСР ₀₅	0,47	0,31	0,29	0,28	0,21			

Высокую урожайность Екатерина показала в 2013-2014 гг. в экологическом и Государственном испытаниях (табл. 3).

3. Урожайность сорта Екатерина при испытании в Свердловской, Тюменской областях и Пермском крае, т/га (2013-2014 гг.)

Сорт	Красноуфимский селекцентр (экологическое испытание)	Сортоучастки Свердловской области	Сортоучастки Тюменской области	Сортоучастки Пермского края
Екатерина	3,68	3,26	3,28	3,51
Горноуральская	3,20	2,91	-	3,18
Ирень	3,01	2,89	2,90	3,10
Иргина	2,60	2,74	-	2,80
Новосибирская 31	-	-	3,13	-
Новосибирская 15	2,86	-	2,48	-
Свеча	3,14	-	-	2,99

В Красноуфимском селекционном центре, сортоучастках Свердловской области и Пермского края сорт превысил Горноуральскую (стандарт) на 0,33-0,48 т/га (10,4-15,0 %), Ирень – на 0,37-0,67 т/га, Иргину – на 0,52-1,08 т/га, Новосибирскую 15 – на 0,82 т/га, Свечу – на 0,52-0,54 т/га. На сортоучастках Тюменской области получена урожайность выше стандарта Новосибирская 31 на 0,15 т/га, равнозначных по спелости сортов Ирень и Новосибирская 15 – на 0,38-0,80 т/га.

Положительные результаты получены в производственном испытании Екатерины в сравнении с другими сортами (табл. 4). В СПК «Колхоз им.Свердлова» Свердловской области в острозасушливом 2013 г. на площади 18 га получена урожайность на 0,25 т/га (16,4%) выше, чем у более позднеспелого (вегетационный период на 7 суток длиннее) сорта Симбирцит. В благоприятном по увлажнению 2014 г. в этом же хозяйстве площади 60 га Екатерина превысила Симбирцит на 0,36 т/га (12,2%). В ООО «Агрофирма Манчажская» в 2014 г. получена урожайность на 0,40 т/га (25,0%) выше, чем у сорта Ирень. В этом же году в КФХ «Пчела» Тюменской области Екатерина превысила Ирень на 0,30 т/га (7,3%).

4. Результаты производственного испытания сорта Екатерина в хозяйствах Свердловской и Тюменской областей

Хозяйство, область	Год	Сорт	Площадь, га	Урожайность, т/га	Превышение над стандартом	
					т/га	%
СПК «Колхоз им. Свердлова», Свердловская обл.	2013	Симбирцит-ст.	18	1,52		
		Екатерина	13	1,77	0,25	16,4
	2014	Симбирцит-ст.	60	2,94		
		Екатерина	60	3,30	0,36	12,2
ООО «Агрофирма	2014	Ирень-ст.	10	1,60		

Манчажская», Свердловская обл.		Екатерина	14	2,00	0,40	25,0
КФХ «Пчела», Тюменская обл.	2014	Ирень-ст.	10	4,10		
		Екатерина	10	4,40	0,30	7,3

Оригинальные семена сорта Екатерина производит ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

Выводы. Включенный в Государственный реестр селекционных достижений РФ по Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам сорт Екатерина превосходит стандарт (Горноуральская) по урожайности в конкурсном, экологическом, Государственном испытаниях, а также Ирень и Симбирцит в производственных условиях, имеет преимущество над стандартом по устойчивости к пыльной головне и корневым гнилям, энергетической эффективности возделывания.

Литература

1. Вражнов, А.В. Пути повышения устойчивости производства зерна на Южном Урале /А.В. Вражнов // Пути решения экологических проблем в сельскохозяйственном производстве Урала. – Екатеринбург, 2007. – С. 9-19.
2. Кильчевский, А.В. Экологическая организация селекционного процесса / А.В.Кильчевский // Генетические основы селекции. – Уфа, 2008. – С.70-86.
3. Воробьев, А.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов в селекции яровой пшеницы на Среднем Урале / А.В. Воробьев, В.А. Воробьев // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С.18-20.
4. Воробьев, В.А. Селекция яровой пшеницы на Среднем Урале / В.А.Воробьев, А.В.Воробьев // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Уральского НИИСХ. – 2011. –Т.1. – С.35-43.
5. Воробьев, В.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Среднего Урала: диссертация кандидата с.-х. наук / В.А. Воробьев. Красноуфимск, 1979. – 191 с.
6. Иммунологическая характеристика редких видов пшеницы (Методическое указание). –Л., 1975. – 48с.
7. Оценка сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням в Сибири. (Методические рекомендации). – Новосибирск, 1981. – 46 с.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Моисеенко, А.А. Бионергетическая оценка возделывания зерновых культур / А.А. Моисеенко, Л.А. Негода, О.П. Устименко // Земледелие. – 2004. – № 5. – 24 с.
11. Кильчевский, А.В. Методы оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение 1. Обоснование метода / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. – 1985. – Т.21. – № 9. – С. 1481-1490.

Literature

1. Vrazhnov, A.V. The ways of increase of stability of grain production in the Southern Urals / A.V. Vrazhnov // The Ways to solve of ecologic problems in the agriculture of the Urals. Ekaterinburg, 2007. – PP. 9-19.
2. Kilchevsky, A.V. The ecological organization of the breeding process / A.V. Kilchevsky // Genetic basis of breeding. Ufa, 2008. – PP.70-86.
3. Vorobiev, A.V. The evaluation of adaptive ability and stability of the varieties in the breeding of spring wheat in the Middle Urals / A.V. Vorobiev, V.A. Vorobiev // The achievements of science and technique in AIC. – 2011. – № 6. – PP.18-20.
4. Vorobiev, V.A. The breeding of spring wheat in the Middle Urals / V.A. Vorobiev, A.V. Vorobiev // The strategy of the development of fodder production in the conditions of the global climate change and the use of the achievements of domestic breeding. The materials of the International Science-Practical Conference, dedicated to the 55-th anniversary of the Urals RIA. – 2011. – V.1. – PP.35-43.
5. Vorobiev, V.A. The breeding of spring soft wheat on productivity in the Middle Urals: thesis of Cand. of Agr.Sc./ V.A. Vorobiev. Krasnoufimsk, 1979. – 191 p.
6. Immunologic characteristics of rare varieties of wheat (Methodical recommendations). L., 1975. – 48p.
7. The assessment of agricultural crops on resistance to diseases in Siberia. (Methodical recommendations). Novosibirsk, 1981. – 46 p.
8. Methodology of the State Variety Testing of Agricultural crops. M., 1989. – 194 p.
9. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial / B.A. Dospekhov – the 5-th Iss., app., add. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
10. Moiseenko, A.A. The bioenergetic assessment of grain crops cultivation / A.A. Moiseenko o, L.A. Negoda, O.P. Ustimenko // Agriculture. – 2004. – № 5. – 24 p.
11. Kilchevsky, A.V. The method of assessment of adaptive ability and stability of genotypes, which differentiate the environment. Report 1. The substantiation of the method/ A.V. Kilchevsky, L.V. Khotyleva // Genetics. – 1985. – V.21. – № 9. – PP. 1481-1490