

УДК 633.11: 631.527

## РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ В ЧЕЛЯБИНСКОМ НИИСХ В 2015–2017 ГОДАХ

**В. А. Тюнин, Е. Р. Шрейдер, Н. П. Бондаренко**

Целью проведенных исследований было создание и изучение исходного и селекционного материала для выведения высокоурожайных и устойчивых к абиотическим и биотическим факторам образцов мягкой яровой пшеницы. Приводятся результаты конкурсного сортоиспытания яровой мягкой пшеницы в ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» за 2015–2017 годы. Закладка опытов и оценки проведены по методике государственного сортоиспытания. Перспективными по урожайности показали себя раннеспелый сорт Челяба ранняя (3,26 т/га), среднеспелый Челяба 75 (3,73 т/га) и новый сорт Силач (4,53 т/га). Даны описания новых сортов Челяба ранняя и Уральская кукушка, включенные в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Уральском регионе в 2016 году, и сорта Силач, находящегося на государственном сортоиспытании. В 2017 году данный генотип изучался в производственных условиях в южной лесостепи Челябинской области, в ООО «СиЛаЧ». Отмечено преимущество сорта яровой мягкой пшеницы Силач по урожайности (3,99 т/га) по сравнению со среднеспелым стандартом Челяба 75 в 0,95 т/га и среднепоздним Челяба юбилейная – в 1,38 т/га. Урожайность выше 3,0 т/га в засушливых условиях вегетационного периода можно считать хорошим результатом, и это служит высокой оценкой засухоустойчивости данных сортов. Переданы на государственное сортоиспытание два новых сорта – Челяба 80 и Памяти Одинцовой. Реестровые сорта селекции ЧНИИСХ в 2017 году использовались в Российской Федерации на площади более 0,5 млн га. В Челябинской области сорта мягкой яровой пшеницы селекции ЧНИИСХ возделывались на площади 253 458 га, что составляло 48% от посевов реестровых сортов.

*Ключевые слова:* селекция, яровая мягкая пшеница, сорт, урожайность, бурая и стеблевая ржавчина.

Яровая мягкая пшеница является одной из основных продовольственных культур, возделываемых в Челябинской области. По статистическим данным ее посевная площадь в 2017 году составила 799 280 га, собрано свыше 1,5 млн т зерна.

Большая роль в увеличении урожайности пшеницы отводится сорту, поэтому перед селекционерами ставится задача создания новых урожайных высококачественных генотипов, устойчивых к стрессовым факторам среды, адаптированных к местным условиям и отвечающих требованиям сельхозпроизводителей.

Селекционная работа на Южном Урале начата в 1937 году с образованием отдела

селекции на Челябинской опытной станции, в настоящее время ФГБНУ «Челябинский НИИСХ». За 80 лет селекции пшеницы в институте было создано и передано на государственные сортоиспытания (ГСИ) более 30 сортов, из которых 17 районированы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию не только в Уральском, но и в Западно-Сибирском, Средневолжском регионах Российской Федерации. Сорта отличаются друг от друга по продолжительности вегетационного периода, разновидности, устойчивости к полеганию и болезням, по качеству зерна.

Факторами, лимитирующими получение ежегодно высокого урожая яровой мягкой пшеницы в Челябинской области, являются неоптимальность и нестабильность гидрологических и гидротермических условий вегетационного периода. Чаще всего снижение урожайности вызывает засуха, но актуально и избыточное увлажнение. В связи с этим сорта яровой мягкой пшеницы для Челябинской области должны сочетать в себе отрицательно коррелирующие между собой засухоустойчивость и резистентность к переувлажнению. Каждый из этих факторов сопряжен с комплексом биотических и абиотических стрессоров зерновых культур. Стабильная урожайность может быть достигнута при сочетании в генотипе возделываемых сортов двух показателей: высокой потенциальной продуктивности и устойчивости к неблагоприятным экологическим факторам [1].

Агрометеоусловия последних трех лет исследований в целом способствовали получению хорошего урожая сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы.

В 2015 году сложились благоприятные температурный и гидрологический режимы, даже июньская жара ( $21,4^{\circ}\text{C}$ ) и малое количество осадков в это время не повлекли за собой негативных последствий в виде почвенной засухи, так как за счет обильных майских осадков влаги в почве было достаточно. ГТК (гидротермический коэффициент) за май–сентябрь был равен 1,7, против 1,3 по средним многолетним данным.

2016 год отличался теплой, временами жаркой погодой. Сумма положительных температур с мая по август составила  $2253^{\circ}\text{C}$  при норме  $1839^{\circ}\text{C}$ . Сумма осадков за этот же период была в пределах нормы 238 мм (норма 231 мм), но они распределялись неравномерно. Гидротермический коэффициент за вегетационный период изменялся от 1,4 в июне до 0,8 в августе и в среднем составил 1,05 (при среднемноголетнем 1,3). Такие условия способствовали сокращению продолжительности периода созревания пшеницы.

В 2017 году хорошие весенние запасы влаги в почве, температура воздуха и сумма осадков, практически равные среднемноголетним показателям, вплоть до середины августа, привели к небольшому увеличению периода до колошения пшеницы. Но жаркая погода 3-й декады августа ускорила созревание культуры, особенно сортов, восприимчивых к поражению бурой и стеблевой ржавчиной.

Погодные условия периода вегетации 2015–2017 годов способствовали проявлению необыкновенно сильных для региона эпифитотий бурой и стеблевой ржавчины пшеницы и их высокой вредоносности и, тем самым, повысили эффективность отбора селекционных образцов на ржавчиноустойчивость. Эпифитотия бурой ржавчины в большей мере связана с изменениями в популяции патогена *Russinia triticina* Erikss., приведшими к потере эффективности гена Lr 9 (LrTr), ранее защищавшего большинство местных сортов пшеницы (Дуэт, Челяба 2, Памяти Рюба, Челяба юбилейная и др.) от этого возбудителя болезни. Актуальным не только для Челябинской области становится поражение пшеницы стеблевой ржавчиной, вредоносность которой может достигать 60–70 и более %. Данная ситуация заставляет селекционеров уделять большое внимание устойчивости к болезням при подборе родительских пар для скрещиваний, а также созданию генотипов с комплексной ржавчиноустойчивостью на основе новых эффективных генов иммунитета.

**Цель работы** – создание и изучение исходного и селекционного материала для выведения высокоурожайных и устойчивых к абиотическим и биотическим факторам образцов и сортов мягкой яровой пшеницы.

**Научная новизна** заключалась в выведении новых высокопродуктивных сортов мягкой яровой пшеницы, адаптированных к комплексу факторов, лимитирующих урожайность на Южном Урале.

### Материалы и методы исследований

Опытное поле лаборатории селекции пшеницы ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» расположено в северной лесостепи Челябинской области. Объектом наблюдений служили сорта яровой мягкой пшеницы. Посев селекционного материала произведен по пару в оптимальные для культуры сроки (2-я декада мая). Норма высея 5 млн всхожих зерен на гектар. Учетная площадь делянки составляла  $25\text{ m}^2$ , повторность четырехкратная. Основным методом создания исходного материала является внутривидовая гибридизация с привлечением генетически различного материала. Как правило, одной из родительских форм служат местные реестровые сорта и перспективные селекционные образцы. В гибридизацию привлекаются засухоустойчивые сорта омских, саратовских, казахстанских научных учреждений и другие генотипы с комплексом хозяйственно-полезных признаков.



Схема селекции, методика изучения всего имеющегося в питомниках селекционного материала общепринятая для мягкой яровой пшеницы. Сравнение испытываемых номеров проводилось со стандартными сортами. Закладка селекционных питомников, учеты и наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2, 3]. На искусственных инфекционных фонах получали оценку: на устойчивость к бурой ржавчине [4, 5] линии СП-1 (селекционный питомник 1 года), к пыльной головне – сорта в конкурсном сортоиспытании (КСИ) и твердой – в контрольном питомнике (КП) и конкурсном сортоиспытании [6, 7]. Поражение стеблевой ржавчиной оценивалось на естественном фоне по методикам, принятым в СИММИТе, и в балловом выражении [8]. Уборка урожая проводилась комбайном САМПО-130 в фазу полной спелости. Статистическая обработка данных исследований сделана на персональном компьютере с использованием дисперсионного анализа из пакета программ SNEDEKOR по методике Б. А. Доспехова [9].

### Результаты исследований

В условиях 2017 года урожайность в конкурсном сортоиспытании яровой мягкой пшеницы ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» варьировала от 2,06 до 5,77 т/га, средняя равнялась 4,45 т/га. Минимальное количество зерна сформировал первый стародавний сорт Искра. Часть образцов поразились бурой и в большей степени

ни стеблевой ржавчиной и сформировали урожайность не выше 4,0 т/га (табл. 1). Отдельные генотипы показали себя с положительной стороны. Это, прежде всего, раннеспелый новый сорт Челяба ранняя. На лидирующие позиции, благодаря комплексной ржавчиноустойчивости, с 2015 года вышел сорт Челяба 75, в геноме которого находится новый ген устойчивости к бурой ржавчине LrSp. Выделился в КСИ по урожайности ржавчиноустойчивый находящийся на ГСИ сорт Силач, а также группа среднепоздних образцов с урожайностью более 5,0 т/га, в том числе сорт Челяба 80, который устойчив к засухе, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню, высокоустойчив к бурой и стеблевой ржавчинам, пыльной головне. Он по качеству зерна отвечает требованиям, предъявляемым к ценным пшеницам. Содержание белка в его зерне варьирует от 14 до 17%, клейковины от 21 до 27%. Сорт Челяба 80 перспективен для лесостепи и степи Южного Урала.

Хорошо зарекомендовал себя новый раннеспелый сорт Памяти Одинцовой. Он устойчив к засухе, полеганию, осыпанию, прорастанию на корню, высокоустойчив к бурой ржавчине, твердой головне, восприимчив к пыльной головне. По качеству зерна отвечает требованиям, предъявляемым к ценным пшеницам. Содержание белка достигает 17%, клейковины 32%. Сорт рекомендован и для лесостепи, и для степи Южного Урала.

Государственные сортоиспытания сортов Челяба 80 и Памяти Одинцовой начнутся в 2018 году.

Таблица 1 – Урожайность реестровых и переданных на ГСИ сортов мягкой яровой пшеницы селекции ФГБНУ «Челябинский НИИСХ», КСИ, т/га

Сорт	Год включения в Госреестр	Год			
		2015	2016	2017	средняя
Эритроспермум 59	1994	3,47	3,11	3,83	3,47
Дуэт	2003	3,24	3,24	3,61	3,36
Челяба 2	2005	2,53	3,16	3,91	3,20
Памяти Рюба	2006	2,96	2,35	2,74	2,68
Челяба юбилейная	2010	3,22	3,15	3,19	3,19
Челяба степная	2011	3,04	3,13	3,95	3,37
Челяба 75	2012	3,42	3,17	4,6	3,73
Челяба ранняя	2016	2,30	3,32	4,15	3,26
Уральская кукушка	2016	2,46	2,97	3,72	3,05
Силач	2017*	4,07	3,83	5,68	4,53
Памяти Одинцовой	2018*	2,53	3,14	4,08	3,25
Челяба 80	2018*	3,83	3,37	5,16	4,12
НСР <sub>05</sub>		0,36	0,29	0,47	0,37

\* – год начала государственного сортоиспытания.

Важным фактором, лимитирующим урожайность пшеницы, является поражение их болезнями. Селекция растений на устойчивость к заболеваниям уже давно признана наиболее рациональным способом их защиты [10]. Несмотря на усилия селекционеров, доля сортов пшеницы, устойчивых к тому или иному виду микроорганизмов, а особенно с комплексной устойчивостью, невелика. Из всех реестровых сортов, допущенных к использованию в Челябинской области, только четвертая часть входит в эту категорию. В связи с этим большую ценность представляют иммунные, высокоустойчивые и толерантные сорта. В настоящее время в производстве используется восемь селекционных достижений селекции ЧНИИСХ – это сорта пшеницы Эритроспермум 59, Дуэт, Челяба 2, Челяба юбилейная, Челяба степная, Челяба 75 и с 2016 года – Челяба ранняя и Уральская кукушка. Из них высокой устойчивостью к пыльной головне обладают сорта Челяба 2, Челяба юбилейная, Челяба степная, к твердой – Челяба 75, Уральская кукушка. Комплексной устойчивостью к ржавчинам выделяются сорта Челяба 75 и проходящий государственное сортиспытание сорт Силач. В сорте Челяба 75 иммунитет к бурой ржавчине обеспечивается геномом LrSp, в сорте Силач за счет пирамиды генов Lr 9 + Lr10 + Lr 24. Симптомы стеблевой ржавчины на этих сортах в виде мелких пustул появляются только в конце вегетации, что свидетельствует об их высокой устойчивости.

С 2016 года два сорта яровой пшеницы селекции института – Челяба ранняя и Уральская кукушка – включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Уральском регионе.

### Сорт Челяба ранняя

Оригинатор – ФГБНУ «Челябинский НИИСХ». Сорт выведен путем индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания Челяба 2 × АНК-104.

Авторы: В.А. Тюнин, Е.Р. Шрейдер, И.В. Запивалова, С.Ф. Коваль.

Разновидность эритроспермум. Колос пирамидальный, длиной 8–10 см, средней плотности. Отличительным признаком являются укороченные изогнутые ости, развивающиеся с 3–4-го колоска от основания колоса, это так называемая полуостость, обусловленная геном Hd. Колосковая чешуя ланцетная, нервация средней выражена. Зубец колосковой чешуи короткий или средней длины, изогнутый. Плечо

узкое или средней величины, закругленное. Зерно полуудлиненное, средней крупности и крупное. Бороздка средняя. Масса 1000 зерен 35–41 г.

Сорт относится к группе раннеспелого типа созревания. Вегетационный период на 3–4 суток продолжительнее, чем у стандарта этой группы спелости Новосибирская 15, но короче, чем у среднераннего сорта Челяба 2. Урожайность его в среднем за 2015–2017 годы составила 3,26 т/га и была на уровне и выше стандартного сорта Челяба 2. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию, к углеводно-белковому истощению семян (УБИС). Содержание белка в благоприятные годы достигает 17%, клейковины 34 %.

На сорт Челяба ранняя получен патент № 8729 от 30.11.2016 года (номер регистрации 69478/8756553).

### Сорт Уральская кукушка

Оригинатор – ФГБНУ Челябинский НИИСХ. Сорт создан индивидуальным отбором из гибридной популяции от скрещивания Лютесценс 4 × Тулунская 10 × Лютесценс 22178.

Авторы: В.А. Тюнин, Е.Р. Шрейдер, И.В. Запивалова, И.Г. Одинцова, А.А. Юдин.

Разновидность эритроспермум. Колос пирамидальный, длиной 5–8 см, средней плотности. Колосковая чешуя ланцетная, нервация слабо выражена. Зубец колосковой чешуи средней длины, умеренно изогнутый, плечо чаще узкое, закругленное. Зерно яйцевидное или полуудлиненное, средней крупности. Бороздка от средней до глубокой. Масса 1000 зерен 30–37 г.

Сорт Уральская кукушка относится к группе среднераннего типа созревания. Вегетационный период составляет 77–97 суток. За последние три года его средняя урожайность в КСИ находится на уровне со стандартным сортом Челяба 2. Максимальная урожайность получена в 2017 году – 3,72 т/га.

Новый сорт устойчив к засухе и осыпанию зерна, среднеустойчив к полеганию. К бурой и стеблевой ржавчине имеет полевую устойчивость, в средней степени поражается пыльной головней, устойчив к твердой головне и углеводно-белковому истощению семян (УБИС). Содержание белка достигает 16–18%, клейковины 31–33 %.

Сорт Уральская кукушка внесен в список охраняемых селекционных достижений, патент № 8728 от 30.11.2016 года (номер регистрации 69477/8756552).



С 2017 года начато государственное сортоиспытание высокоурожайного сорта Силач на территории Уральского региона.

Он выведен ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» индивидуальным отбором из гибридной популяции, полученной от скрещивания Лютесценс 210/99-10 × Эритроспермум 23090.

Авторы: В.А. Тюнин, Е.Р. Шрейдер, Н.П. Бондаренко, Л.Д. Громова, И.Ю. Кушниренко, В.А. Зыкин, Е.И. Гультяева, Н.Н. Совков, Ю.А. Колобков.

**Разновидность эритроспермум.** Колос цилиндрический, колосковая чешуя ланцетная, нервация слабо выражена. Зубец колосковой чешуи короткий или средней длины, прямой. Плечо скошенное, средней величины, киль выражен сильно. Зерно крупное, овальное, полуудлиненное, бороздка глубокая. Ости короткие, расходящиеся. Масса 1000 зерен 39–47 г.

Сорт Силач в конкурсном сортоиспытании показал себя среднеспелым, однако Госсорткомиссия включила его в группу среднепоздних сортоопытков. Продолжительность вегетационного периода в КСИ составляет в среднем 90 суток с колебаниями по годам от 81 до 98 суток. При посеве по пару в конкурсном сортоиспытании ЧНИИСХ (2015–2017 гг.) сформировал урожайность в среднем 4,53 т/га. Максимальная урожайность – 5,68 т/га – была получена в 2017 году. По урожайности сорт Силач ежегодно достоверно превышает среднеспелый стандартный сорт Челяба 75 на 0,70–0,10 т/га, среднепоздний стандарт Челяба юбилейная из-за его восприимчивости к стеблевой ржавчине на 0,68–2,49 т/га при НСР<sub>05</sub> равном 0,29–0,47.

Сорт Силач устойчив к засухе, полеганию, осипанию, прорастанию на корню. Испытание его на естественных и искусственных фонах

заражения болезнями показало, что он высокоустойчив к бурой и стеблевой ржавчинам, восприимчив к пыльной и твердой головням.

По качеству зерна скорее отвечает требованиям, предъявляемым к филлерам. Содержание белка варьирует в пределах 13–14%, клейковины 15–27%.

Предлагается для возделывания для лесостепных и степных зон Южного Урала.

В 2017 году данный генотип изучался в производственных условиях в южной лесостепи Челябинской области, в ООО «СиЛаЧ». Основные результаты исследований отражены в таблице 2.

Данные по урожайности показали, что сорт яровой мягкой пшеницы Силач имеет преимущество по сравнению со среднеспелым стандартом Челяба 75 в 0,95 т/га и среднепоздним Челяба юбилейная – в 1,38 т/га. Урожайность свыше 3,0 т/га в засушливых условиях вегетационного периода (127 мм осадков за май–август) можно считать хорошим результатом, и это служит высокой оценкой засухоустойчивости данных сортов.

Одной из важнейших проблем в селекции пшеницы является устойчивость к полеганию. Как показали наблюдения, изучаемые сорта в производственных условиях при хорошем наливе колоса имели высокую оценку по данному показателю.

Немаловажное значение при использовании в хлебопекарной, крупяной промышленности имеет качество зерна. Пониженное содержание клейковины в зерне сорта Силач подтверждает известную отрицательную корреляцию между урожайностью и качеством зерна. Исправить положение можно агротехникой сорта путем внесения азотных удобрений при посеве и внекорневыми подкормками.

Таблица 2 – Важнейшие показатели сортов, изучаемых в ООО «СиЛаЧ»

Показатель	Сорт		
	Силач	Челяба 75, st	Челяба юбилейная, st
Продолжительность периода: сут.			
всходы – колошение	51	52	46
колошение – восковая спелость	35	36	50
всходы – восковая спелость	86	88	96
Урожайность, т/га	3,99	3,04	2,61
Устойчивость к полеганию, балл	5	5	5
Качество зерна:			
Содержание клейковины, %	17,6	27,0	21,0
ИДК, ед.а.	85	85	80

В Челябинской области, по статистическим данным отчетного года, сорта мягкой яровой пшеницы селекции ФГБНУ «Челябинский НИИСХ» Эритроспермум 59, Челяба юбилейная, Дуэт, Челяба 2 и другие возделывались на площади 253 458 га, что составило 48% от посевов, занятых реестровыми сортами, и 44% от сортовых. Новые сорта Челяба 75, Челяба ранняя, Уральская кукушка занимали площадь 19 236 га.

Среднегодовой экономический эффект за счет сортов, созданных в институте, составляет более 50 млн рублей.

В настоящее время сорта мягкой яровой пшеницы селекции ФГБНУ «Челябинский НИИСХ», кроме Челябинской, возделываются в следующих областях РФ:

Омской – сорта Эритроспермум 59, Дуэт – 214 тыс. га;

Оренбургской – сорт Челяба юбилейная – 6,5 тыс. га.

### **Выводы**

Таким образом, в 2017 году по результатам проведенных исследований в конкурсном сортоиспытании пшеницы ФГБНУ Челябинский НИИСХ высокую урожайность показали сорта Челяба ранняя, Челяба 75, Силач и др. Государственное сортоиспытание проходит новый сорт мягкой яровой пшеницы селекции института Силач. По комплексу признаков подана заявка в Госсорткомиссию на допуск к использованию сортов Памяти Одинцовой и Челяба 80. Сорта Челяба ранняя и Уральская кукушка в 2016 году включены в Государственный реестр, и на них выданы патенты.

Реестровые сорта селекции ЧНИИСХ в 2017 году использовались в Российской Федерации на площади более 0,5 млн га. В Челя-

бинской области сорта мягкой яровой пшеницы селекции ЧНИИСХ возделывались на площади 253 458 га, что составляло 48% от посевов реестровых сортов.

### **Список литературы**

1. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области. Куртамыш : ГУП «Куртамышская типография», 2012. 494 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 270 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 194 с.
4. Mains E. B., Jackson H. S. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat: *Puccinia triticina* Erikss. *Phytopathology*. 1926; 16: 89–120.
5. Peterson R. F., Cambell A. B., Hannah A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. *Can. J. Res.* 1948; 26: 496–500.
6. Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей головневых болезней : метод. указания / под ред. В. И. Кривченко. Л., 1978. 108 с.
7. Кривченко В. И. Методы изучения устойчивости зерновых культур к возбудителям головневых заболеваний. Л. : ВИР, 1972. 59 с.
8. Койшибаев М., Шаманин В. П., Моргунов А. И. Скрининг пшеницы на устойчивость к основным болезням : метод. указания. Анкара, 2014. 64 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Гешеле Э. Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. М. : Колос, 1978. 206 с.

---

**Тюнин Владимир Александрович**, д-р с.-х. наук, заведующий лабораторией селекции пшеницы, ФГБНУ «Челябинский НИИСХ».

E-mail: chniisx2@mail.ru.

**Шрейдер Екатерина Робертовна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы, ФГБНУ «Челябинский НИИСХ».

E-mail: chniisx2@mail.ru.

**Бондаренко Надежда Петровна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции пшеницы, ФГБНУ «Челябинский НИИСХ».

E-mail: chniisx2@mail.ru.

\* \* \*