



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11: 631.52

А.В. Сидоров, Д.Ф. Федосенко,
С.С. Голубев

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА АДАПТИВНОСТЬ

A.V. Sidorov, D.F. Fedosenko,
S.S. Golubev

THE SELECTION OF SPRING WHEAT ON ADAPTABILITY

Сидоров А.В. – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. отдела селекции Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: asidorovs@list.ru

Федосенко Д.Ф. – мл. науч. сотр. Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: asidorovs@list.ru

Голубев С.С. – мл. науч. сотр. Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: asidorovs@list.ru

Sidorov A.V. – Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Department of Selection, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, SB RAS, Krasnoyarsk. E-mail: asidorovs@list

Fedosenko D.F. – Junior Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, SB RAS, Krasnoyarsk. E-mail: asidorovs@list.ru

Golubev S.S. – Junior Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, SB RAS, Krasnoyarsk. E-mail: asidorovs@list.ru

На земледельческой части Красноярского края выделено 8 почвенно-климатических зон. Разнообразие условий возделывания требует создания сортов, значительно различающихся по вегетационному периоду и реакции на различные стрессовые факторы. Цель проводимых исследований – создание новых сортов яровой мягкой пшеницы для различных почвенно-климатических зон Красноярского края. Экспериментальную часть работы проводили на опытных полях Красноярского НИИ сельского хозяйства, расположенных в центральной части Красноярской лесостепи. Предшественник – пар, норма высева – 5 млн всхожих зерен на гектар. Полевые исследования проводили согласно методике ГСИ. В качестве раннеспелого стандарта использовали сорт Новосибирская 15; среднераннего – Алтайская 70; среднеспелого для лесостепной зоны – Омская 32; среднеспелого для степной зоны – Омская 33. Оценка селекционного материала на

устойчивость к грибным заболеваниям проводилась сектором иммунитета по методикам, разработанным в ВИР; оценка технологических и хлебопекарных качеств зерна – сектором технологической оценки зерна в соответствии с методиками национальных стандартов РФ и методов ИСО. Основными признаками адаптации сорта к условиям произрастания является оптимальная продолжительность вегетационного периода и устойчивость к наиболее распространенным неблагоприятным факторам среды. Особенно важна устойчивость сорта к засухе, поскольку ущерб от нее превышает ущерб от любого стрессового фактора. Были выявлены признаки, положительно влияющие на продуктивность сорта в условиях засухи: число и степень развития зародышевых корней, оптимальное соотношение межфазных периодов развития растений, наличие остей, общая площадь листовой поверхности и площадь флагового листа,

крупность зерна. Использование полученных теоретических результатов в селекционном процессе привело к созданию новых сортов, обладающих высокой адаптивностью. Для различных почвенно-климатических зон Красноярского края созданы сорта яровой мягкой пшеницы: Ветлужанка, Свирель, Красноярская 12, Курагинская 2, Канская. В статье дана характеристика сортов и рекомендации по зонам их применения.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, селекция, вегетационный период, устойчивость к засухе, продуктивность.

In agricultural part of Krasnoyarsk Region there are 8 soil and climatic zones. A variety of conditions of cultivation demands the creation of the grades considerably differing in vegetative period and reaction to various stressful factors. The purpose of conducted researches was the creation of new grades of spring wheat for various soil and climatic zones of Krasnoyarsk Region. The experimental part of work was carried out on experimental fields of Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture located in central part of Krasnoyarsk forest-steppe. The predecessor was bare fallow; the norm of seeding was 5 million vigorous grains per hectare. Field researches were conducted according to SSM technique. As early riping standard the grade Novosibirsk 15 was used; middle-early – Altai 70; mid-season for a forest-steppe zone – Omsk 32; mid-season for a steppe zone – Omsk 33. The assessment of selection material on the resistance to mushroom diseases was carried out by immunity sector by the techniques developed in VIR; the assessment of technological and baking qualities of grain, i.e. sector of technological assessment of grain was performed according to the techniques of national standards of Russian Federation and ISO methods. The main signs of adaptation of the grade to the conditions of growth are optimum duration of vegetative period and resistance to the most widespread adverse factors of the environment. The resistance of the grade to the drought as the damage from it exceeds damage from any stressful factor is especially important. The signs positively influencing the efficiency of the grade in the drought were revealed: the number and extent of development of germinal roots, optimum ratio of the inter-phase periods of development of plants, the exist-

ence of awns, total area of leaf surface and the area of flag leaf, fineness of grain. The use of received theoretical results in selection process led to the creation of new grades possessing high adaptability. For various soil and climatic zones of Krasnoyarsk Region the grades of spring wheat were created: Vetluzhanka, Svirel, Krasnoyarskaya 12, Kuraginskaya 2, Kanskaya. In the study the characteristic of grades and the recommendation about zones of their application are given.

Keywords: spring wheat, variety, selection, vegetation period, resistance to drought, productivity.

Введение. Вопросы повышения производства зерна должны решаться, прежде всего, за счет сортов, адаптированных к конкретным условиям внешней среды [1]. Термином «адаптивность» обозначают способность организма к приспособлению к какой-то определенной среде. Адаптация растений к условиям возделывания может происходить как за счет модификационной, так и генотипической изменчивости. В селекционном процессе в основном используется генотипическая адаптация, которая обеспечивает изменение генотипа в сторону усиления приспособленности сорта к конкретным условиям возделывания [2].

Одним из основных признаков адаптации сорта к условиям произрастания является продолжительность вегетационного периода. Она определяет не только величину урожая, но и его качество, а также возможность ухода от заморозков и засухи, поражения вредителями и болезнями [3].

Не менее важна устойчивость к неблагоприятным факторам среды, к которым относятся: недостаток и избыток влаги, повышенные и пониженные температуры, засоление и повышенная кислотность почвы, различные заболевания и вредители. В качестве адаптационного признака следует отметить и реакцию на уровень почвенного плодородия.

Цель исследований: создание новых сортов яровой мягкой пшеницы для различных почвенно-климатических зон Красноярского края.

Материалы и методы исследований. Экспериментальную часть работы проводили на опытных полях Красноярского НИИ сельского хозяйства, расположенных в центральной части Красноярской лесостепи. Предшественник –

пар, норма высева – 5 млн всхожих зерен на гектар.

Полевые исследования проводили согласно методике ГСИ [4]. В качестве раннеспелого стандарта использовали сорт Новосибирская 15; среднераннего – Алтайская 70; среднеспелого для лесостепной зоны – Омская 32; среднеспелого для степной зоны – Омская 33. Оценка селекционного материала на устойчивость к грибным заболеваниям проводилась сектором иммунитета по методикам, разработанным в ВИР [5]; оценка технологических и хлебопекарных качеств зерна – сектором технологической оценки зерна в соответствии с методиками национальных стандартов РФ и методов ИСО.

Результаты исследований и их обсуждение. Условия земледельческой части Красноярского края очень разнообразны. Многообразие климатических и погодных условий требует наличия в производстве широкого спектра сортов, отличающихся по своим биологическим и хозяйственным характеристикам.

Для таежных и подтаежных зон (I–IV), характеризующихся коротким безморозным периодом, необходимы в основном раннеспелые сорта. Сокращение вегетационного периода достигается за счет более раннего колошения и способности сохранять темпы налива при пониженных температурах. Положительным признаком для раннеспелого сорта является красная окраска колоса, положительно влияющая на формирование посевных и хлебопекарных качеств пшеницы [6]. Сорта должны быть устойчивы к повышенной кислотности почвы. До 20–30 % площадей могут занимать среднеранние сорта.

Основные площади в Канско-Красноярской лесостепи (V зона) должны занимать среднеранние сорта и до 30 % – среднеспелые. Зона характеризуется частым повторением весенне-летнего типа засухи, при которой сокращается период закладки колоса, что приводит к снижению его озерненности. В отдельные годы наблюдается засуха на начальных этапах налива, резко снижающая крупность зерна. Засухоустойчивость является важнейшим признаком для сорта, создаваемого для этой зоны.

Как показали исследования, проведенные в Красноярском НИИСХ, к признакам, повышающим устойчивость к засухе, относятся: число и

степень развития зародышевых корней, оптимальное соотношение межфазных периодов развития растений, наличие остей, площадь флагового листа, стабильность по годам показателей массы 1000 зерен и площади листовой поверхности [7].

Лесостепь Причудымья (VI зона) отличается от Канско-Красноярской лесостепи более высоким почвенным плодородием, хорошей обеспеченностью влагой и более низкой обеспеченностью тепловыми ресурсами. Для этой зоны необходимы в основном среднеранние сорта интенсивного типа с высокой степенью устойчивости к полеганию.

В южной лесостепи (VII зона) складываются условия, благоприятные по тепловому режиму и увлажнению. Здесь необходимы в основном среднеспелые сорта интенсивного типа для посева по пару и полунтенсивного типа для посева по другим предшественникам.

Степные районы Минусинской котловины (VIII зона) являются наиболее засушливыми. В этих условиях решающее значение имеет не только засухоустойчивость, но и жаростойкость сорта. Помимо среднеспелых сортов для степной зоны необходимы среднепоздние сорта, способные за счет продолжительности вегетационного периода формировать более высокий урожай. Они должны занимать от 20 до 30 % площадей, отведенных под пшеницу.

С учетом разнообразных климатических условий для возделывания на территории Красноярского края рекомендовано 16 сортов яровой мягкой пшеницы. Определенный вклад в обеспечение производства сортами с высоким уровнем адаптации к конкретным условиям каждой зоны вносит и Красноярский НИИСХ. В настоящее время в Госреестр внесено 5 сортов яровой мягкой пшеницы и один находится в Государственном сортоиспытании.

Поля Красноярского НИИСХ расположены в наиболее остепненной части Красноярской лесостепи. Довольно часто здесь отмечается недостаток влаги в период от всходов до колошения. В данных условиях длительное время не удавалось создать скороспелый сорт, сочетающий скороспелость с устойчивостью к засухе. И без того короткий период закладки колоса у скороспелых сортов заметно сокращался, что приводило к резкому снижению урожая.

Была поставлена задача: используя методы рекомбинационной селекции, изменить соотношение межфазных периодов у скороспелого сорта. Успех при разработке этого направления селекции пришел лишь в 2014 г. Был создан скороспелый сорт яровой мягкой пшеницы Канская (разновидность лютеценс). Занимая промежуточное положение по вегетационному периоду между раннеспелым сортом Новосибирская 15 и среднеранним Алтайская 70, он колосится на 2-3 дня позднее Новосибирской 15 и на 1-2 дня Алтайской 70. Превосходит оба сорта по числу колосков и зерен в колосе.

По продуктивности Канская превзошла оба сорта на 6,6 и 1,1 ц/га соответственно. Более скромная прибавка по отношению к Алтайской 70 объясняется меньшей крупностью зерна у сорта Канская. Самые большие прибавки, 10,0 и 3,3 ц/га соответственно, были получены в 2011 г. в условиях сильной засухи в период закладки колоса. Сорт слабо восприимчив к пыльной головне, умеренно устойчив к бурой ржавчине. Качество зерна на уровне сильных пшениц.

Для условий лесостепной зоны были созданы среднеранний сорт Уялочка (разновидность эритроспермум) и среднеспелый Красноярская 12 (разновидность лютеценс). Средняя продуктивность сорта Уялочка в КСИ за 2009–2011 гг. составила 31,4 ц/га, на 5,3 ц/га выше стандарта Новосибирская 29. При посеве на сортоучастках Красноярского края Уялочка продемонстрировала существенное преимущество за 2012–2014 гг. только на Назаровском ГСУ. Прибавка урожая к стандарту Алтайская 70 составила 8,7 ц/га.

На ряде сортоучастков Восточной Сибири данный сорт превзошел по продуктивности распространённые в регионах стандарты на 5,2–8,7 ц/га. При изучении в 2012 г. на Северо-Кулундинской опытной станции по солонцовому фону занял по продуктивности первое место из 22 изучаемых новых сортов пшеницы. Сорт Уялочка умеренно устойчив к бурой ржавчине и слабо восприимчив к пыльной головне. Обладает высокой устойчивостью к полеганию. Госсортомиссией по качеству зерна отнесен к хорошему филеру.

Сорт Уялочка внесен в Госреестр по 11 региону с 2015 г. и рекомендован для возделывания в Республике Бурятия.

Среднеспелый сорт Красноярская 12 за три года конкурсного сортоиспытания (2010–2012 гг.) при средней урожайности 29,2 ц/га превзошел стандарт Омская 32 на 5,8 ц/га. Красноярская 12 превзошла стандарт по озерненности колоса (на 2,7 шт.) и массе 1000 зерен (на 6,0 г). Этим и обуславливается высокая урожайность сорта.

Сорт Красноярская 12 проявил во все годы испытания умеренную устойчивость к бурой ржавчине. Пыльной головней за годы исследования сорт не поражался. Госсортомиссией по качеству зерна сорт отнесен к филерам.

При испытании по пару в Канско-Красноярской лесостепи средняя прибавка к стандарту Омская 32 составила 5,5 ц/га. В условиях степной зоны прибавка к стандарту Омская 33 составила 3,3 ц/га. По культурам сплошного сева прибавки были небольшими. Сорт рекомендован к производству в пяти регионах Восточной Сибири, что говорит о его высокой адаптационной способности. На отдельных сортоучастках Восточной Сибири прибавки к стандартам составили от 2,8 до 8,7 ц/га.

С 2015 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений по Восточно-Сибирскому региону. Рекомендуется для возделывания по V и VIII зонам Красноярского края, Забайкальскому краю, Республикам Бурятия, Хакасия, Тыва.

Для южных районов Красноярского края были созданы среднеспелые сорта Ветлужанка (разновидность лютеценс), Курагинская 2 (разновидность эритроспермум) и среднепоздний сорт Свирель (разновидность эритроспермум). Сорт Ветлужанка возделывается в Красноярском крае с 1993 г. Сорт интенсивного типа. Максимальная урожайность получена в Бурятском НИИСХ – 65,3 ц/га. В 2011 г. в ГП КК «Каратузское ДРСУ» на площади 1200 га урожайность составила 61 ц/га. Сорт сильной пшеницы. Показатели качества стабильны по годам. По данным Госсортомиссии сорт Ветлужанка устойчив к поражению корневыми гнилями. Рекомендуется для возделывания на наиболее плодородных и хорошо обеспеченных влагой участках VII и VIII зон.

С 2015 г. в Госреестр по 11 региону внесен сорт Курагинская 2. За три года конкурсного сортоиспытания (2010–2012 гг.) средняя урожайность зерна составила 27,7 ц/га, на 3,8 ц/га

выше стандарта Омская 33. При испытании сорта Курагинская 2 на сортоучастках юга Красноярского края по пару (2013–2014 гг.) при урожайности 33,8 ц/га средняя прибавка урожая к стандартному сорту составила 3,2 ц/га. По сортоучасткам она колебалась от 0,2 ц/га (Краснотуранский ГСУ) до 8,2 ц/га (Новоселовский ГСУ). Хорошие результаты сорт показал при испытании по культурам сплошного сева. При урожайности 26,3 ц/га прибавка к стандарту составила 2,5 ц/га. Прибавки получены во всех вариантах опытов по обоим предшественникам, что говорит о высокой экологической пластичности сорта.

Высокая экологическая пластичность и засухоустойчивость сорта подтвердилась на сортоучастках Республики Хакасия. Особенно ярко проявилось это в условиях 2014 г. При испытании по пару на Бейском сортоучастке Курагинская 2 сформировала урожай 61,5 ц/га, на 8,2 ц/га выше стандарта. В условиях жесткой засухи на Боградском сортоучастке при урожайности стандарта 3,0 ц/га урожай Курагинской 2 был выше в 2,6 раза – 7,9 ц/га. Аналогичные результаты получены при испытании по культурам сплошного сева. Сорт Курагинская 2 рекомендован для возделывания по VII и VIII зонам Красноярского края и Республикам Хакасия и Тыва.

Среднепоздний сорт Свирель созревает на 2–4 дня позднее среднеспелого сорта Омская 33. За три года конкурсного сортоиспытания (2007–2009 гг.) средняя урожайность сорта составила 39,7 ц/га, на 6,6 ц/га выше стандарта Омская 33.

На сортоучастках юга Красноярского края при посеве по пару Свирель превзошла стандарт Омская 33 от 0,5 ц/га (Каратузский ГСУ) до 5,0 ц/га (Новоселовский ГСУ). При посеве по культурам сплошного сева отклонения от стандарта составили от –1,3 ц/га (Минусинский ГСУ) до 4,6 ц/га (Каратузский ГСУ). Сорт интенсивного типа. Максимальный урожай (70,4 ц/га) Свирель сформировала на Омутинском сортоучастке Тюменской области, что на 14,3 ц/га выше стандарта Омская 36.

Хлебопекарные качества средние. Сорт формирует высокий урожай зеленой массы. Рекомендуется в основном для использования на зернофураж и для заготовки зерносенажа, как в смеси, так и в чистом виде. С 2014 г. включен в Государственный реестр по 11 региону и рекомендован для возделывания по VII и VIII зонам Красноярского края.

При описании сортов приведены результаты оценки сортов в КСИ по продуктивности за 3 года, предшествующие передаче сорта в ГСИ. Определенный интерес представляют результаты сравнительной оценки сортов за один и тот же период (табл.).

Наиболее продуктивным за 2011–2013 гг. является среднепоздний сорт Свирель, чтошний раз подтверждает высокую корреляцию между продолжительностью вегетационного периода и урожаем. Среднеранний сорт Уяровка и среднеспелый Красноярская 12 были близки по продуктивности. Сорта Канская, Красноярская 12 и Свирель достоверно превзошли стандарты соответствующей группы спелости.

Результаты изучения новых сортов яровой пшеницы в Красноярском НИИСХ (2011–2013 гг.)

Сорт	Вегетационный период, дн.	Урожай		Максимальное поражение на инфекционных фонах		Полегание, балл	Сила муки, е. а.	Общая хлебопекарная оценка, балл
		ц/га	± к ст.	пыльной головней, %	бурой ржавчиной, тип реакции			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Новосибирская 15, ст.	76	24,7	-	1,6	4	5,0	539	4,3
Канская	77	30,8	6,1	0,0	1	4,8	387	4,1
Алтайская 70, ст.	82	30,8	-	3,5	4	5,0	278	4,0

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Уярочка	81	32,9	2,1	6,7	2	5,0	296	4,2
Омская 32, ст.	87	26,1	-	0,6	4	5,0	288	4,1
Красноярская 12	85	32,1	6,0	0,0	1	4,8	357	3,9
Омская 33, ст.	90	28,6	-	3,1	3	4,9	258	4,1
Ветлужанка	86	31,0	2,4	0,0	4	4,7	341	4,1
Курагинская 2	89	30,9	2,3	19,2	2	5,0	300	4,1
Свирель	93	35,8	7,2	13,6	2	4,6	208	3,8

Примечание: НСР_{0,05} – 3,0 ц/га.

Заключение. Таким образом, в лаборатории селекции пшеницы Красноярского НИИСХ создан целый спектр сортов, адаптированных к разнообразным природно-климатическим условиям Красноярского края. Грамотное их использование позволит повысить уровень урожайности пшеницы и стабилизировать его по годам.

Литература

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений: теория и практика // С.-х. биология. – 1995. – № 3. – С. 4–31.
2. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Кишинев, 1980. – 588 с.
3. Ананьев В.А. Продолжительность вегетационного периода пшеницы на юге Красноярского края // Сб. науч. тр. ОмСХИ. – Омск, 1981. – Т. 88. – С. 50–54.
4. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1 (общая часть). – 269 с.
5. Радченко и др. Изучение генетических ресурсов зерновых культур на устойчивость к вредным организмам. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 431 с.
6. Сидоров А.В., Плеханова Л.В. Влияние систематических признаков на урожай и качество зерна яровой пшеницы // Сибирский вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 5. – С. 18–24.
7. Сидоров А.В. Создание и оценка селекционного материала яровой пшеницы для за-

сушливых зон лесостепи Восточной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. – Красноярск, 1989. – 153 с.

Literatura

1. Zhuchenko A.A. Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij: teorija i praktika // S.-h. biologija. – 1995. – № 3. – S. 4–31.
2. Zhuchenko A.A. Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij. – Kishinev, 1980. – 588 s.
3. Anan'ev V.A. Prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda pshenicy na juge Krasnojarskogo kraja // Sb. nauch. tr. OmSHI. – Omsk, 1981. – T. 88. – S. 50–54.
4. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-h. kul'tur. – M.: Kolos, 1985. – Vyp. 1 (obshhaja chast'). – 269 s.
5. Radchenko i dr. Izuchenie geneticheskikh resursov zernovykh kul'tur na ustojchivost' k vrednym organizmam. – M.: Rossel'hozokademija, 2008. – 431 s.
6. Sidorov A.V., Plehanova L.V. Vlijanie sistematicheskikh priznakov na urozhaj i kachestvo zerna jarovoj pshenicy // Sibirskij vestn. s.-h. nauki. – 2013. – № 5. – S. 18–24.
7. Sidorov A.V. Sozdanie i ocenka selekcionnogo materiala jarovoj pshenicy dlja zasushlivyh zon lesostepi Vostochnoj Sibiri: dis. ... kand. s.-h. nauk. – Krasnojarsk, 1989. – 153 s.