

УДК 633.11:631.527

## МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КАЗАХСТАНЕ

<sup>1</sup>Жангазиев А.С., <sup>1</sup>Нурбеков С.И., <sup>1</sup>Тайчибеков А.У., <sup>2</sup>Торегелдиева Р.Т.

<sup>1</sup>Таразский государственный педагогический институт, Тараз, e-mail: adl42@mail.ru;

<sup>2</sup>ТарГУ им. М.Х. Дулати, Тараз, e-mail: rimm\_1205@mail.ru

Анализ успехов селекционной работы, достигнутых за последние три десятилетия прошлого века, показывает, что улучшение современных сортов пшеницы и других культур получено на основе широкого привлечения разного экологического исходного материала коллекции ВИР. Основу для создания новых сортов растений составляет их генетическая изменчивость. Улучшение отечественного сорта возможно только зная закономерности наследования отдельных признаков (за счет тех изменений, которые передаются по наследству), селекционер может по своему желанию сочетать их путем скрещивания. Источником наследственной изменчивости служат мутации (генные, хромосомные, геномные) и рекомбинации генов и хромосом. В отделе селекции озимой пшеницы КазНИИЗиР при создании новых сортов пшеницы широко используют комбинации, аллельные генов короткостебельных сортов и мутанты из Мировой коллекции Н.И. Вавилова (ВИР), особенно хорошо апробированные сорта мутантных сортов из Украины и России. Повышение продуктивности сортов возможно только за счет тех признаков, которые передаются по наследству. Источником наследственной изменчивости служат рекомбинации генов и хромосом, а также и мутации (генные, хромосомные, геномные и полиплоидия). Огромное разнообразие гибридного материала, созданного путем гибридизации, ставит перед селекционером задачу выявления среди них наиболее ценных сочетаний (комбинаций) для селекции по повышению их урожайности. В данной статье приводятся результаты селекционной работы по созданию высокоурожайных, короткостебельных сортов озимой мягкой пшеницы Казахстанской селекции интенсивного типа. Были использованы признаки «генов» короткостебельности (rht<sub>1</sub>, rht<sub>2</sub>, rht<sub>3</sub>) сортов Краснодарской и Украинской селекции: Безостая 1 и их мутанты, Карлик 1, Прогресс, Полукарлик и др. На основе этих генов-источников сортов, методом беккросса были созданы высокоурожайные, короткостебельные сорта озимой мягкой пшеницы: Алмалы, Арап, Майра и Алия. Испытания, проведенные в 2010–2012 гг. в Жамбылском сортоучастии, выявили высокую урожайность сорта Алмалы по сравнению с другими районированными сортами озимой пшеницы.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, селекция, короткостебельные сорта, внутривидовая, межвидовая гибридизация, изменчивость, отбор, испытания

## METHODS AND RESULTS OF BREEDING WORK ON CREATING SHORT WINTER SOFT WHEAT KAZAKHSTAN

<sup>1</sup>Zhangaziev A.S., <sup>1</sup>Nurbekov S.I., <sup>1</sup>Taichibekov A.U., <sup>2</sup>Toregeldieva R.T.

<sup>1</sup>Taraz State Pedagogical Institute, Taraz, e-mail: adl42@mail.ru;

<sup>2</sup>Taraz State University after M.Kh. Dulati, Taraz, e-mail: rimm\_1205@mail.ru

Analysis of breeding achievements over the past three decade last century shows that the improvement of modern varieties of wheat and other crops received broad-based involvement of different ecological source material VIR collection. The basis for the creation of new varieties of plants make up their genetic variability. Improving domestic varieties, is possible only knowing the patterns of inheritance of certain traits (due to the changes that are inherited), the breeder can combine at will by crossing them. The source of genetic variation are mutations (gene, chromosome, genome) and recombination of genes and chromosomes. In winter wheat breeding department KazNIIZiR create new wheat varieties are widely used combinations of alleles of the short varieties and mutants of the world collection of N.I. Vavilov (VIR), is particularly well-tested varieties and mutant varieties of Ukraine and Russia. Increased productivity varieties can only be due to those traits that are passed on to offspring. The source of genetic variation are the recombination of genes and chromosomes, as well as mutations (gene, chromosomal, genomic and polyploidy) A huge variety of hybrid material created by hybridization, poses breeder task to identify among them the most valuable combinations (combinations) for selection to improve their productivity. This article presents the results of breeding work on the creation of high-yielding, short-stemmed varieties of winter wheat breeding Kazakhstan intensive type. signs of «genes» of the short (rht<sub>1</sub>, rht<sub>2</sub>, rht<sub>3</sub>) varieties Krasnodar and Ukrainian breeding were used: Bezostaya 1 and their mutants, dwarf 1, Progress Polukarlik, etc. On the basis of these genes-source varieties by backcrossing were created high-yielding, short stature winter wheat varieties Almalay, Arap, Myra and Alia. Tests carried out in 2010–2012. in Zhambyl sortouchaste revealed high yield varieties Almalay compared to other recognized varieties of winter wheat.

**Keywords:** winter wheat, breeding, short-stemmed varieties, intraspecific, interspecific hybridization, variability, selection, tests

Повышение продуктивности сортов является одной из основных проблем селекции. Основу создания новых сортов составляет их изменчивость. Повышения продуктивности сортов возможно только за

счет тех признаков, которые передаются по наследству. Источником этой наследственной изменчивости служат рекомбинации генов и хромосом, а также и мутации (генные, хромосомные, геномные и полиплоид-

дия). Огромное разнообразие гибридного материала, созданного путем гибридизации, ставит перед селекционером задачу выявления среди них наиболее ценных сочетаний (комбинаций) для селекции на продуктивность.

Успех комбинационной и трансгрессивной селекции в значительной степени зависит от удачного подбора родительских пар для гибридизации. «Подбор – это вершина селекции, наиболее творческая ее часть», однако, несмотря на результаты многих генетических исследований, вопрос о подборе пар скрещивания разработан недостаточно. По данным авторов А.М. Васильевой, Н.П. Фоменко и А.А. Жученко [1, 3], продуктивность озимой пшеницы зависит от многих факторов, в том числе от подбора родительских пар для скрещивания, которые основываются на различных концепциях:

- подбор пар на основе эколого-географических различий;
- подбор пар на основе элементов структуры урожая;
- подбор пар на основе разной устойчивости к болезням и вредителям и др.

На основании многолетних селекционно-генетических исследований авторов [2, 6, 8] отмечена зависимость урожайности и качества зерна мягкой пшеницы от фотосинтетической продуктивности растений высокорослых и низкорослых сортов озимой пшеницы и погодных условий. Маркелова Т.С. на основе знания генетической структуры признаков родительских форм, по которым ведется селекция пшеницы, в своей концепции отметила основные направления по селекции на устойчивость к болезням [5]. В настоящее время районированные и перспективные сорта озимой мягкой пшеницы имеют ряд недостатков в отдельных или комплексе ценных признаков и свойств по сравнению с другими сортами или видами пшеницы (восприимчивостью к видам ржавчины, септориозу, к головным болезням – твердой головне, слабой морозо- и зимостойкостью, полегаемостью, низким содержанием белка, меньшей пластичностью к экстремальной среде и др.) и требуют значительной доработки.

**Целью исследований** является создание более высокопродуктивных, высококачественных, устойчивых к болезням и вредителям, к полеганию сортов озимой мягкой пшеницы, особенно в условиях орошаемого земледелия. В задачу исследования входило создание высокоурожайных, короткостебельных сортов озимой пшеницы интен-

сивного типа, были использованы признаки гена-источника короткостебельностью ( $rht_1$ ,  $rht_2$ ,  $rht_3$ ) сорта Краснодарской и Украинской селекции: Безоста 1 и их мутанты.

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили с 1991 по 2010 гг. на полях орошаемого стационара КазНИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР) в шестипольных селекционно-семеноводческих севооборотах (озимая пшеница, люцерна трехлетняя, яровая пшеница, соя), расположенного в предгорной зоне Заилийского Алатау, на высоте 650–750 метров над уровнем моря. С 2010–2012 гг. экспериментальная работа продолжена в Таразском государственном педагогическом институте (с. Бесагаш, опытный участок).

Зона исследований характеризуется резко континентальным климатом с большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха (от 12 °С до 30 °С), неодинаковой по годам и сезонам суммой осадков (от 250 до 650 мм). Годовая среднееголетняя сумма осадков 410 мм, из них на весну приходится 40%, лето – 24%, осень – 18% и зиму – 19%. Почвенный покров опытного участка представлен предгорными светло-каштановыми, среднесуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое почвы 0,9–3,0%, общего азота – 0,15% фосфора – 0,21%.

Наиболее неблагоприятные (засушливые, жаркие) погодные условия для озимой мягкой пшеницы наблюдались в 1991, 1995, 1997, 2001 годах. В эти годы в начальный весенний период вегетации растений (март, апрель, май) выпали осадки от 50 до 80 мм, в сравнении со среднееголетними значениями – 170 мм, или на 90–120 мм меньше осадков, чем среднееголетние, а среднемесячная температура была на 2–4 °С выше, чем среднееголетняя.

Основным методом получения гибридного материала остается внутривидовая и межвидовая гибридизация с местными сортами и лучшими сортами зарубежной селекции. В качестве исходного материала используют в основном сорта озимой пшеницы отечественной селекции, обладающие донорными качествами с комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств: Сапалы, Наз, Нуреке, Карасай, Майра, Расад, Жалын, Карлыгаш, Южная-12, Жетьсу, Прогресс, Безостая 1, и др. [4].

### Результаты исследования и их обсуждение

При индивидуальном отборе и оценке линий нами был использован метод колоскового посева – «квадратно-гнездового». Известно, что продуктивность (кустистость) в значительной степени обуславливается числом зерен на одно растение. При большой кустистости, благодаря увеличению числа плодоносящих стеблей, будет и большее число зерен на одно растение. Коэффициент корреляции между кустистостью и числом зерен на растении равен  $r = \pm 0,75 \pm 0,8$ . По данным авторов Р.А. Уразалиева, С.И. Нурбекова [7], была установлена положительная корреляция

между продуктивной кустистостью, озерненностью колоса и урожаем.

В этой связи при отборе линий гибридов в условиях предгорной зоны, обеспеченной осадками богары, особое внимание уделяется повышению продуктивности колоса и кустистости растений, их составляющим элементам продуктивности, т.е. растения (или куста) с хорошим выровненным и крупными цилиндрическими, цилиндрически-веретеновидными колосьями, сравнительно средней, средне-низкой прочной соломинкой, слабо поражающейся видами болезней и вредителями, с положительной корреляционной связью между массой зерен с колоса и урожаем зерна. В описании и оценке селекционного материала озимой пшеницы на основе морфофизиологических признаков использовали цифровой модифицированный метод по международному «классификатору» СЭВ, при котором оценка, отбор осуществлялись кодом. Для кодирования значения признаков использовались цифры от 1 до 9 (8–9 – наивысший показатель признака, 1–3 наименьшие показатели признака).

С учетом вышеуказанных параметров морфо-физиологических признаков, их особенностей поливного и неполивного агроэкоотбора гибридных линий проводили в  $F_2$ - $F_8$ , и последующую всестороннюю оценку линий в гибридных питомниках с 2 до 8 года потомств. Результаты отбора из гибридных популяций  $F_2$ - $F_8$  от внутривидовых и межвидовых скрещиваний и оценка их линий и испытаний на продуктивность в питомниках (СП-1, КП, КСИ) стационарного испытания, полученные результаты приводятся в табл. 1.

На последнем этапе селекционного процесса проводили испытания перспективных линий ( $F_6$ - $F_8$ ) в питомниках контрольного (КП), предварительного (ПСИ) и конкур-

сного сортоиспытания (КСИ) на продуктивность, полегаемость, зимостойкость, устойчивость к видам болезней, мукомольно-хлебопекарные качества зерна. Кроме того, проводили экологическое сортоиспытание выделенных линий в 2 областях республики (Алматинской и Жамбылской). Всего в КП изучено 6826, в предварительном – 2318 и конкурсном сортоиспытании 1235 линий, в завершающем этапе (интенсивность отбора составила до 40%). Большая часть линий КСИ (60%) была выбракована из-за низкой урожайности, полегаемости, восприимчивости к видам болезней и низкого качества зерна.

За период селекционной работы по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств было выделено и передано на Государственное сортоиспытание более 22 перспективных линий, из которых на государственное сортоиспытание передано 15 линий, из них в разное время 9 сортов были районированы в южных зонах Казахстана и Средней Азии (Алмалы – 2003, Арап – 2004, Майра – 2002, Таза – 2002, Алия и Нуреке – 2007, Фараби и Расад – 2011). Два сорта (Арап и Алия) допущены к использованию в республике Кыргызстан.

**Алмалы.** Сорт выведен методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции – Болгарского сора Элатия (К-5043, ВИР) с сортом Безостая-1. В дальней родословной участвует короткостебельный итальянский сорт Ардито, в свою очередь полученный от скрещивания европейской мягкой пшеницы с низкорослым японским синтетическим сортом Якогуми, имеющим в генотипе ген карликовости ( $rht_1$   $rht_2$ ), разновидность *nigri-erythrosperrum*. Существенной биологической особенностью сорта является его комплексная(полевая) устойчивость к листостебельным болезням.

Таблица 1

Результаты отбора внутри межвидовых популяций (F2-F8) и испытания их линий на продуктивность в СП-1, КП, КСИ (1991–2010 гг.)

Годы испытаний	Изучен гибридный популяции	Оценка, отбор линий			Испытания линий на урожайность				
		Изучено	Отобрано	% отбора	КП	% отбора	КСИ	% отбора	Всего выделено
1991–1995	1020	91400	2494	2,7	1556	60,0	330	36,5	7
1996–2000	1683	67010	5700	8,5	1997	35,0	275	36,0	8
2001–2005	3200	49165	3536	7,2	1387	39,0	330	50,0	7
2006–2010	1350	80200	4000	5,0	1886	55,0	300	30,0	6
За 20 лет	7253	287775	15730	5,5	6826	46,0	1235	41,0	28

Сорт высокоурожайный. В благоприятных условиях урожайность зерна достигает до 70–80 ц/га. За годы конкурсного испытания (1994–1996 гг.) средняя урожайность сорта Алмалы составила 63–72 ц/га, т.е. в условиях полива новый сорт превысил стандартный сорт Жетысу и Безостая-1 в среднем за три года на 5,8–8,0 ц/га. За годы Государственного испытания (1999–2003 гг.) на 17 сортоучастках из 19 по урожайности сорт Алмалы занял первое место и стабильно превосходил сорта-стандарты: Стекловидная-24, Безостая-1, Одесская-120, Жетысу, Южная-12, Богарная-56. Сорт Алмалы с 2002 года допущен к использованию в Алматинской, а с 2003 года в Жамбылской, Южно-Казахстанской и Кызылординской областях Казахстана, перспективен в странах Центральной Азии.

**Арап (8423-15).** Новый сорт озимой мягкой пшеницы «Арап улучшенный» выведен методом межвидового скрещивания из бэк-кроссных комбинаций 6997 (Безостая-1×T. durum)×Безосая-1. Разновидность эритроспермум.

На стационарах «КазНИИЗ и Р» при орошении формировал урожай в среднем за 3 года 70,0 ц/га, превысив стандарт Прогресс на 16,0 ц/га, Жетысу – на 2,0 ц/га, а сорт Алмалы – на 1,6 ц/га. Сорт отличается сравнительно полевой устойчивостью (толерантность) к желтой и бурой ржавчине и септориозу. Сорт Арап в 2002–2004 гг. испытывался в 7 областях Кыргызстана: на поливе и на богаре и на 4 сортоучастках при орошении. Потенциальная продуктивность сорта – 89,0 ц/га получена в 2004 году при возделывании его на орошаемых сортоучастках Ак-Суйская ГСИС Чуйской области. Допущен к использованию в Республике Кыргызстан с 2004 года.

**Майра (8423-15-33).** Сорт выведен методом межвидового скрещивания и последующего двукратного индивидуального отбора из Беккроссных комбинаций Г-6967 (Безостая 1\*8735 durum)\*Безостая 1. Разновидность – эритроспермум. В неблагоприятных погодных условиях (2001–2003 гг.) его урожайность в среднем за три года составила 53,1 ц/га (с колебаниями от 43,5 до 61,0 ц/га), или больше стандарта на 13,1 ц/га. В зоне его районирования в Кызылординской области, на Жанакорганском ГСУ в среднем за три года (2005–2007 гг.) урожайность нового сорта составила 31,2 ц/га, что на 14,0 ц/га больше, чем у сорта Наз и на 7,0 ц/га больше, чем, у сорта Безостая-1. Сорт Майра допущен к использованию в Кызылординской области с 2009 г.

**Алия.** Сорт выведен методом внутривидового скрещивания из гибридной популяции сорта Прогресс и селекционной линии 2440-48-194. Ген низкорослости сорта Прогресс ( $rht_1$ ,  $rht_2$ ,  $rht_3$ ), полученный через полукарликовую мутантную линию Краснодарский карлик, передан низкорослому, устойчивому к полеганию сорту Алие. Новый сорт относится к южной предгорно-степной агроэкологической группе. Разновидность эритроспермум. В среднем урожайность нового сорта (1999–2001 гг.) составила 66,2 ц/га, что выше, чем у стандарта Жетысу на 8,3 ц/га. По Алматинской области урожайность нового сорта в среднем за годы испытания составил 55,6 ц/га (на 3,6 ц/га больше чем у стандарта). На Чиликском комплексе сортоучастке урожай зерна за три года был 45 ц/га (на 4 ц/га больше, чем у стандарта Стекловидная-24). Сорт допущен к использованию в Алматинской области.

**Хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта Алмалы.** Сорт относится к Среднеазиатской группе пшеницы. Сорт среднеспелый, вегетационный период 250–280 дней. Зимостойкость в условиях юга и юго-востока Казахстана высокая (92–98%), а также высокая засухоустойчивость. Высота растений от 85 до 115 см, устойчив к полеганию. Сорт высокоурожайный. В благоприятных условиях урожайность зерна достигает до 70–80 ц/га. Анализ данных свидетельствует о том, что высокая урожайность сорта Алмалы обусловлена за счет более продуктивной кустистости (2,5) по сравнению с сортами Безостая 1 (2,2) и Стекловидная 24 (2,3) (табл. 2).

Одним из отличительных признаков сорта Алмалы от других сортов является черная окраска остей, которая не всегда явно проявляется в зависимости от погодно-климатических условий, района его возделывания. Она может меняться от черно-коричневого, сыро-дымчатого до соломенно-желтого цвета.

Существенной биологической особенностью сорта является его комплексная устойчивость к листовым болезням. В Жамбылской области (II–IV зоне) сорт Алмалы испытывался на 4 сортоучастках: два года на Жуалинском (по черному пару), три года на Красногорском по пару и по зерновому предшественнику. Почти на всех сортоучастках Жамбылской области сорт Алмалы превосходил по урожаю зерна районированные стандартные сорта озимой пшеницы: Безостую-1, Богарную-56, Стекловидную-24, соответственно на 3,2–4,4 ц/га (табл. 3).

Таблица 2

Результаты испытываемых сортов озимой пшеницы на Жамбылском ГСУ-1:  
Орошаемая зона. Предшественник – зерновые (среднее за 2010, 2011, 2012 гг.)

сорт	Урожайность, ц/га			средняя		Масса 1000 з	Зимостой- кость	Устойчив к болезни
	2010	2011	2012	сорт	+ откл.			
Стекловидная 24	18,6	23,3	13,3	18,3	стан-т	47,5	3,9	4 балл
Безостая 1	15,2	21,0	14,4	16,7	-1,6	46,8	3,9	1
Жетысу	18,3	23,2	11	17,5	-0,8	45,8	3,9	4,4
Алмалы	25,9	20	14,6	20,2	+1,9	48,8	4	4,1
2. Жуалинский ГСУ, богара – предшественник – пар								
Стекловидная-24	6,3	12,0	12,4	10,2	0	37,6	3,7	0
Алмалы	7,0	11,6	13,5	10,7	0,5	36,1	3,6	0
Безостая 1	6,7	12,0	10,5	10,1	-0,6	35,2	3,5	0
3. Жамбыльский ГСУ – предшественник – пар								
Стекловидная -24	21,4	13,2	14,4	16,3	ст-т	41,1	5	0
Алмалы	21,7	–	28,3	25,0	+7,1	40,8	5	0
4. Саркандский ГСУ – предшественник – пар								
Стекловидная 24	38,8	23,4	52,8	38,3	ст-т	47,0	5	0
Алмалы	47,2	25,2	53,4	41,9	+3,6	44,1	5	0
Казахстанская 16	–	16,0	44,3	30,2	-11,7	47,0	5	0

Таблица 3

Урожайность сорта Алмалы по разным предшественникам  
на Жамбылском сортоучастке Жамбылской области (за 2010–2012 гг.)

Сорта	Урожайности районированных сортов в Жамбылской области, по сортоучасткам, ц/га				Прибавка урожая, ц/га
	Жамбыльский (ГСУ). – предш. зерновой	Красногорский (ГСУ) – предш. зерновой	Жуалинский (ГСУ) – предш. – пар	Средний урожай, ц/га	
Алмалы	28,5	12,0	17,8	19,4	+3,0
Безостая 1	24,2	10,0	14,0	16,0*	-3,4
Богарная 56	22,8	10,2		16,5	-2,9
Южная 12	21,8	9,5	14,1	15,1*	-4,3
Стекловид. 24	22,8	10,7	15,6	16,4*	-3,0

### Заключение

За годы государственного сортоиспытания (2010–2012 гг.) урожайность сорта Алмалы в среднем на всех сортоучастках Жамбылской области составила 19,4 ц/га и заняла первое место среди сортов озимой пшеницы по урожайности зерна, которые стабильно превышали районированные сорта озимой пшеницы (Стекловидная 24, Богарная 56, Южная 12, Безостая 1) на 3,0 и 4,0 ц/га.

### Список литературы

1. Васильева А.М., Фоменко Н.П. Зерновое хозяйство России. – М., 2012. – № 1. – С. 23–30.
2. Ерошенко Ф.В. Фотосинтетическая продуктивность растений высокорослых и низкорослых сортов. Автореферат докт. дис. – Ставрополь, 2011. – 42 с.

3. Жученко А.А. Учебное пособие. «Генетика». – М.: «Колос», 2003. – 498 с.

4. Жангазиев А.С. Селекционно-генетические особенности внутривидовых и межвидовых гибридов и создание сортов озимой пшеницы: дис. .... д-ра биол. наук. – Алмалы-бак, 2010. – 209 с.

5. Маркелова Т.С. Основные направления селекции пшеницы на устойчивость к болезням // Защита и карантин растений. – 2011. – № 1. – С. 21–26.

6. Защита и карантин растений. – М., 2011. – № 1. – С. 21–23.

7. Петрова А.Н. Урожайность и технологические свойства зерна оз. мягкой пшеницы в зависимости от погодных условий 2001–2010 годов в сухостепной зоне Волгоградской области. – Волгоград, 2011. – № 5. – С. 34.

8. Уразалиев Р.А., Нурбеков С.И. Корреляция признаков озимой пшеницы различных агроэкоципов // Селекция и генетика пшеницы. – Алма-Ата, 1992. – С. 24–45.

9. Фоменко М.А. Селекция озимой мягкой пшеницы в условиях усиления аридности климата на Дону. Автореферат докт. дис. – Краснодар, 2015. – 45 с.