

# АГРОНОМИЯ

УДК 633.111:631.527

В.С. Валежанин  
V.S. Valekzhanin

## ИСТОЧНИКИ СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В СЕЛЕКЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ И ПОЛУИНТЕНСИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

### THE SOURCES OF SELECTION VALUABLE CHARACTERS IN THE SELECTIVE BREEDING OF INTENSIVE AND SEMI-INTENSIVE SPRING SOFT WHEAT VARIETIES

**Ключевые слова:** пшеница мягкая яровая, генотип, селекция, урожайность, устойчивость к полеганию, поражаемость мучнистой росой, продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна колоса, масса 1000 зерен.

Возделываемые в равнинной и предгорной частях лесостепной зоны Алтайского края сорта яровой мягкой пшеницы, несомненно, обладают комплексом положительных признаков и свойств растений, однако и они требуют дальнейшего селекционного совершенствования в плане повышения устойчивости к неблагоприятным условиям среды с целью получения более высокой и стабильной зерновой продуктивности. Для эффективной селекционной работы в этом направлении необходим разнообразный исходный материал, характеризующийся не только высокой и стабильной урожайностью, но и выраженностью и стабильностью отдельных элементов продуктивности. Таким образом, цель исследований заключалась в изучении 54 коллекционных сортообразца яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения по урожайности и её структурным элементам для целенаправленного использования лучших из них в селекции сортов интенсивного и полунинтенсивного агроэкологического типа. В качестве компонентов скрещиваний, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к полеганию и к мучнистой росе, рекомендованы следующие сорта: Омская 36, Новосибирская 29 и Омская 32, ОмГАУ 90, Ершовская 34, Омская краса, Омская 33, Геракл, Сурская юбилейная, Экада 113, Экада 97, Экада 53, Памяти Леонтьева, Уралосибирская и Челябинская юбилейная. Выделены перспективные источники по отдельным структурным элементам продуктивности растений, в частности, по продуктивной кустистости – Ершовская 34, ОмГАУ 90, Новосибирская 29, Омская 32, Омская 33, Омская 39, Новосибирская 44, Челябинская юбилейная, Hanno, Сибирская 12 и Свирель; по числу и массе зерна главного колоса – Ивушка, Алтайская 98, Ершовская 34, Геракл, Омская 38, Дарница, Свирель и Уралосибирская; по массе 1000 зёрен – Омская 36, Новосибирская 29, Алтайская 99, Сурская юбилейная, Экада 53, Омская краса, Ульяновская 100,

Омская 38, Экада 113, Радуга, Северянка 2 и Сибакловская юбилейная.

**Keywords:** spring soft wheat, genotype, selective breeding, crop yielding capacity, lodging resistance, powdery mildew infection, productive filling capacity, number of seeds per spike, grain weight per spike, thousand-kernel weight.

The varieties of spring soft wheat grown in the plain and foothill areas of the forest-steppe zone of the Altai Region while having a number of positive characters, they need further selection improvement in terms of better resistance to unfavorable environmental factors and higher and more stable grain productivity. Various source material revealing high and stable yields, the manifestation and stability of individual constituents of productivity is needed for effective selective breeding work in this direction. The research goal was to study the yielding capacity and its constituents of 54 spring soft wheat accessions of various ecological and geographical origin for purposeful use of the best accessions in breeding the varieties of intensive and semi-intensive agroecological type. The following varieties are proposed as cross-breeding components revealing high productivity and resistance to lodging and powdery mildew infection: Omskaya 36, Novosibirskaya 29, Omskaya 32, OmGAU 90, Yershovskaya 34, Omskaya краса, Omskaya 33, Gerakl, Surskaya yubileynaya, Ekada 113, Ekada 97, Ekada 53, Pamyati Leontyeva, Uralosibirskaya and Chelyaba yubileynaya. Promising sources of individual constituents of productivity are identified. The following varieties are proposed in terms of productive tilling capacity: Yershovskaya 34, OmGAU 90, Novosibirskaya 29, Omskaya 32, Omskaya 33, Omskaya 39, Novosibirskaya 44, Chelyaba yubileynaya, Hanno, Sibirskaya 12 and Svirel; in terms of the number of seeds and grain weight per main spike: Ivushka, Altayskaya 98, Yershovskaya 34, Gerakl, Omskaya 38, Darnitsa, Svirel and Uralosibirskaya; in terms of thousand-kernel weight: Omskaya 36, Novosibirskaya 29, Altayskaya 99, Surskaya yubileynaya, Ekada 53, Omskaya краса, Ulyanovskaya 100, Omskaya 38, Ekada 113. Raduga, Severyanka 2 and Sibakovskaya yubileynaya.

**Валекжанин Виталий Сергеевич**, к.с.-х.н., с.н.с., Алтайский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии, г. Барнаул. E-mail: aniiis@ab.ru.

**Valekzhanin Vitaliy Sergeevich**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Altai Research Institute of Agriculture of Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. E-mail: aniiis@ab.ru.

### Введение

В настоящее время основным методом создания новых сортов яровой мягкой пшеницы в Алтайском крае является внутривидовая гибридизация с последующим многократным индивидуальным отбором, позволяющая в результате рекомбинации различных признаков получать положительные трансгрессии. Селекционной практикой установлено, что скрещивание эколого-географически отдалённых форм в пределах вида позволяет создать генетический полиморфизм в расщепляющихся гибридных популяциях, который таит в себе неисчерпаемые возможности для совершенствования этой культуры [1, 2]. На лучшее использование этих возможностей и должно быть направлено основное внимание селекционеров при создании новых высокопродуктивных сортов пшеницы. Для этого необходимо постоянное и тщательное изучение коллекционного материала, которое позволит выявить генотипы с отдельными ярко выраженными положительными селекционно-ценными признаками, сочетание которых ожидается у нового рекомбинантного организма.

Как известно, в равнинной и предгорной частях лесостепной зоны Алтайского края сосредоточено около 1 млн га, или 40%, посевных площадей яровой мягкой пшеницы. Основным фактором, лимитирующим урожайность в этих условиях, является неустойчивый гидротермический режим в период вегетации растений в ряду лет, который сопровождается периодическим поражением посевов грибными болезнями (бурая ржавчина, мучнистая роса, корневые гнили и т.д.). В результате чего вариация урожайности по годам может достигать 45-50% [3]. Для эффективного использования агроклиматического потенциала этих зон лабораторией селекции мягкой яровой пшеницы Алтайского НИИ сельского хозяйства особое внимание уделяется селекционному направлению по созданию пластичных сортов полуинтенсивного типа и агроэкологически специализированных сортов интенсивного типа различных групп спелости.

**Цель исследования** – выделить источники селекционно-ценных признаков яровой мягкой пшеницы для целенаправленного их использования в селекции сортов интенсивного и полуинтенсивного агроэкологического типа.

### Объекты, методы

#### и условия проведения исследований

Материалом исследования служили 54 коллекционных сортообразца яровой мяг-

кой пшеницы интенсивного и полуинтенсивного агроэкологического типа отечественной и зарубежной селекции различных групп спелости.

Комплексное изучение сортообразцов проводилось в условиях 2011-2013 гг. на опытном поле лаборатории селекции яровой мягкой пшеницы Алтайского НИИСХ, расположенного в Приобской лесостепи Алтайского края. Посев проводился во II декаде мая по чистому пару. Норма высева – 5 млн всхожих зерен на 1 га, площадь опытной делянки – 10 м<sup>2</sup>. Устойчивость к полеганию оценивалась по 5-балльной шкале. Степень поражения мучнистой росой определяли по шкале Э.Э. Гешеле [4].

В полевых условиях в ходе проведения фенологических наблюдений отмечены даты наступления основных фаз развития растений. В фазу полных всходов выделены учётные площадки с суммарной площадью 1 м<sup>2</sup> для отбора снопового образца в фазу восковой спелости. Анализ структуры урожая проводился на основе случайной выборки 50 растений каждого генотипа.

Метеорологические условия летнего периода лесостепной зоны Алтайского края были весьма неустойчивы по годам исследований. Так, погодные условия 2011 г. характеризовались как засушливые в средней степени на всём протяжении периода вегетации растений. Суммарное количество осадков составило 116,9 мм при среднемноголетнем значении 223 мм, что почти в 2 раза меньше климатической нормы. Своеобразие гидротермического режима вегетационного периода 2012 г. заключалось в экстремально высокой среднесуточной температуре воздуха (на 2-4°C выше нормы) и небольшом количестве осадков в мае-июне (34 мм против среднемноголетней 95 мм) со смещением их максимума на первую половину июля (448,7% к норме). К числу особенностей периода вегетации 2013 г. относятся пониженная среднесуточная температура воздуха в первой половине вегетации (на 2-3°C меньше климатической нормы) и обилие атмосферных осадков во второй половине вегетации (145% к среднемноголетнему показателю).

### Результаты и их обсуждение

Анализ средней урожайности испытываемых сортов показал, что в условиях лесостепи Алтайского края наиболее высокую и стабильную продуктивность за годы исследований имели среднеспелые и среднепоздние генотипы: 2,21 и 2,43 т/га соответственно, в то

время как урожайность среднеранних составила 2,00 т/га (табл.). При этом максимальная урожайность в опыте была получена в условиях средnezасушливого 2011 г. (2,81 т/га), а минимальная – в остроzасушливых условиях 2012 г. (1,89 т/га). Достаточно широкий спектр лимитирующих урожайность факторов позволил выделить ряд наиболее перспективных коллекционных сортообразцов, различающихся по морфологическим и хозяйственно-ценным признакам, определяющих их зерновую продуктивность (табл.). В качестве компонентов скрещиваний в селекции высокоурожайных отзывчивых и экологически пластичных сортов целесообразно использовать: среднеранние – Омская 36, Новосибирская 29 и Омская 32; средне-спелые – ОмГАУ 90, Ершовская 34, Омская краса, Омская 33, Геракл, Сурская юбилейная, Экада 113, Экада 97 и Экада 53. Данные сортообразцы превысили по средней урожайности стандарты на 0,21-0,71 т/га при равной или на 1-2 балла выше, чем у Алтайской 98 и Алтайской 100, устойчивости к полеганию. Исключением является сорт Омская 36, у которого полегание оценивается на 1 балл ниже стандартного сорта. При этом такие сорта как Омская 33, Омская краса, Геракл, Ершовская 34, Экада 53, Экада 97 и Экада 113 в достаточно увлажнённых условиях 2013 г. показали слабую степень восприимчивости (0-10%) к местной популяции мучнистой росы.

Анализ зерновой продуктивности среднепоздней группы генотипов за указанный промежуток исследований не позволил выделить сорта, характеризующиеся урожайностью достоверно выше стандартного сорта (табл.). При этом отдельные сортообразцы (Памяти Леонтьева, Уралосибирская и Челябинская юбилейная) сформировали средний урожай на уровне либо на 0,05-0,15 т/га выше, чем Алтайская 105. Данные сорта отличаются от стандарта высокой устойчивостью к полеганию (5 балла) и слабой (Уралосибирская) или средней (Памяти Леонтьева, Челябинская юбилейная) восприимчивостью к мучнистой росе. Указанные особенности этих генотипов также целесообразно использовать в селекции высокоурожайных отзывчивых и экологически пластичных сортов.

В работах ряда исследователей отмечено, что главными признаками, обеспечивающими выраженную отзывчивость сорта на благоприятные агроэкологические условия, являются генетически детерминированная продуктивная кустистость и синхронность развития побегов кущения, а также хорошо развитые параметры продуктивности главного колоса [5-7].

Способность к кущению рассматривается как биологическое свойство растения ком-

пенсировать недостаточную плотность стеблестоя. Высокая плотность, образующаяся вследствие кущения, часто наиболее выгодна в условиях достаточной влаги и питательных веществ. Так, наиболее высокую продуктивную кустистость сорта формировали в условиях 2011 г. (1,55 стеблей/раст.), а наименьшую – в 2012 г. (1,15 стеблей). В среднем по группам спелости продуктивная кустистость варьировала от 1,18 до 1,22 стебля с колебаниями у сортов от 1,04 до 1,54 продуктивных стеблей/раст. Из всего набора изученных генотипов лишь 2 сорта (Ершовская 34 и ОмГАУ 90) характеризовались достоверно более высокой продуктивной кустистостью в сравнении со среднегрупповым значением (табл.). К сортам с относительно высоким продуктивным кущением относятся также Новосибирская 29, Омская 32, Омская 33, Омская 39, Новосибирская 44, Челябинская юбилейная, Нанно, Сибирская 12 и Свирель (с варьированием признака от 1,27 до 1,41). Указанные генотипы, как и Ершовская 34, и ОмГАУ 90, являются перспективными источниками высокой продуктивной кустистости, способные обеспечить выраженную положительную реакцию новых сортов на благоприятные условия среды.

В засушливых условиях, когда погода не способствует своевременному кущению яровой пшеницы, урожай в основном формируется за счёт продуктивности главного колоса, в данном случае озернённость, масса зерна колоса и масса 1000 зёрен, которые становятся одними из важнейших элементов структуры урожая.

Структурный анализ образцов показал значительное варьирование числа зёрен и массы зерна главного колоса как между сортами, так и в зависимости от сложившихся в годы исследований метеоусловий. За годы исследований озернённость варьировала от 13,1 до 37,3 зёрен в колосе (с колебаниями по годам от 19,4 зёрен в 2012 г. до 29,1 зерна в 2011 г.), а масса его зерна – от 0,27 до 1,26 г (с варьированием от 0,64 г в 2012 г. до 1,04 г в 2011 г.). Сорта среднепоздней и среднеспелой группы спелости по числу зёрен в колосе и массе его зерна имели некоторое преимущество над среднеранними сортообразцами (табл.). Достоверно более высокими значениями указанных признаков, относительно среднегенотипических показателей, отличались следующие сорта: среднеранние – Ивушка (23,4 шт. и 0,73 г) и Алтайская 98 (23,2 шт. и 0,72 г); среднеспелые – Ершовская 34 (27,3 шт. и 0,89 г), Геракл (26,9 шт. и 0,89 г) и Омская 38 (26,8 шт. и 0,94 г); среднепоздние – Дарница (31,9 шт. и 1,04 г), Свирель (29,2 шт. и 1,00 г) и Уралосибирская (28,4 шт. и 0,98 г). Данные сортообразцы, несомненно, являются

ся ценным исходным материалом в селекции на повышение озёрности и массы зерна главного колоса.

В условиях Алтайского края при селекции на урожайность особое внимание уделяется крупности (полновесности) зерновки, в связи с обычно благоприятными условиями в период его формирования, а также относительно небольшой вариабельностью и положительной её корреляцией с урожайностью [5]. Так, наиболее благоприятные условия для реализации массы 1000 зёрен (35,9 г) сложились в 2011 г., а наименее благоприятные – в условиях засухи в 2012 г. (32,7 г). В среднем по группам спелости крупность зерновки варьировала от 31,4 г (среднеранние сорта) до 33,3 г (среднепоздние сорта) с ко-

лебаниями у отдельных сортов от 27,5 до 37,0 г. Анализ экспериментальных данных показал, что наиболее крупнозёрные формы обнаружены среди образцов различного эколого-географического происхождения, однако основное их количество – сорта сибирской селекции. Среди изученного набора генотипов источниками высокой массы 1000 зерен являются: Омская 36, Новосибирская 29, Алтайская 99, Сурская юбилейная, Экада 53, Омская краса, Ульяновская 100, Омская 38, Экада 113, Радуга, Северянка 2 и Сibaковская юбилейная. Указанные сортообразцы в соответствующих группах спелости достоверно превышают среднесортные значения признака на 0,1-3,3 г (табл.).

Таблица

**Урожайность и элементы её структуры лучших коллекционных сортообразцов яровой мягкой пшеницы (2011-2013 гг.)**

Сорта	Урожайность, т/га	Устойчивость к полеганию, балл	Устойчивость к мучнистой росе, %	Элементы структуры урожая			
				продуктивное кущение	число зёрен в колосе, шт.	масса зерна колоса, г	масса 1000 зёрен, г
Среднеранние сорта							
1. Алтайская 98, ст.	1,99	4,0	60	1,07	23,2	0,72	31,2
2. Омская 36	2,70	3,0	30	1,07	21,3	0,66	35,0
3. Новосибирская 29	2,37	4,0	30	1,31	20,6	0,69	33,8
4. Омская 32	2,32	5,0	50	1,27	22,7	0,68	30,4
5. Ивушка	2,15	4,0	60	1,16	23,4	0,73	28,1
6. Александрина	2,12	4,0	80	1,20	16,2	0,50	29,9
7. Алтайская 99	1,95	4,0	80	1,14	20,6	0,69	33,6
Среднее	2,00	-	-	1,18	21,0	0,66	31,4
НСР <sub>05</sub>	0,27	-	-	0,20	1,8	0,05	0,6
Среднеспелые сорта							
1. Алтайская 100, ст.	2,21	3,0	80	1,24	21,3	0,60	28,3
2. ОмГАУ 90	2,83	4,0	60	1,46	26,6	0,84	31,8
3. Ершовская 34	2,83	4,0	10	1,54	27,3	0,89	33,0
4. Омская краса	2,76	5,0	0	1,13	24,2	0,87	36,2
5. Омская 33	2,72	5,0	5	1,29	23,9	0,79	33,1
6. Геракл	2,66	5,0	0	1,08	26,9	0,89	32,7
7. Сурская юбилейная	2,59	4,0	20	1,23	23,2	0,85	37,0
8. Экада 113	2,59	5,0	5	1,26	24,6	0,83	33,8
9. Экада 97	2,51	4,0	5	1,26	22,3	0,74	33,6
10. Экада 53	2,42	4,0	5	1,05	23,0	0,83	36,5
11. Омская 38	2,20	4,0	20	1,22	26,8	0,94	34,6
12. Омская 39	2,16	3,0	50	1,40	23,5	0,69	29,5
13. Ульяновская 100	2,06	4,0	5	1,04	22,4	0,81	36,0
14. Новосибирская 44	1,91	5,0	30	1,37	25,2	0,80	31,7
Среднее	2,21	-	-	1,22	23,3	0,76	32,2
НСР <sub>05</sub>	0,17	-	-	0,22	2,2	0,13	1,5
Среднепоздние сорта							
1. Алтайская 105, ст.	2,70	4,0	50	1,17	20,4	0,70	34,3
2. Уралосибирская	2,85	5,0	5	1,07	28,4	0,98	34,2
3. Памяти Леонтьева	2,75	5,0	40	1,22	25,4	0,85	33,7
4. Челябинка юбилейная	2,70	5,0	40	1,27	22,8	0,73	32,3
5. Радуга	2,64	5,0	5	1,19	24,9	0,91	37,0
6. Свирель	2,59	5,0	40	1,36	29,2	1,00	34,4
7. Омская 41	2,35	5,0	5	1,26	27,6	0,90	32,7
8. Дарница	2,29	5,0	40	1,15	31,9	1,04	32,8
9. Наппо	2,28	5,0	5	1,27	22,5	0,69	31,1
10. Северянка 2	2,25	5,0	20	1,07	24,7	0,90	36,0
11. Сibaковская юбил.	2,22	4,0	70	1,08	21,5	0,74	35,0
12. Сибирская 12	1,95	5,0	60	1,41	24,6	0,72	29,4
Среднее	2,43	-	-	1,22	25,0	0,83	33,3
НСР <sub>05</sub>	0,23	-	-	0,22	2,4	0,14	1,2



**Выводы**

В результате комплексной оценки коллекционного набора сортообразцов яровой мягкой пшеницы по урожайности и элементам её структуры выделены перспективные формы, которые могут быть использованы в качестве источников селекционно-ценных признаков при создании новых урожайных отзывчивых и экологически пластичных сортов:

- по урожайности: Омская 36, Новосибирская 29 и Омская 32 (среднеранние); ОмГАУ 90, Ершовская 34, Омская краса, Омская 33, Геракл, Сурская юбилейная, Экада 113, Экада 97 и Экада 53 (среднеспелые); Памяти Леонтьева, Уралосибирская и Челябинка юбилейная (среднепоздние);

- по продуктивной кустистости: Ершовская 34, ОмГАУ 90, Новосибирская 29, Омская 32, Омская 33, Омская 39, Новосибирская 44, Челябинка юбилейная, Нанно, Сибирская 12 и Свирель;

- по числу и массе зерна главного колоса: Ивушка, Алтайская 98, Ершовская 34, Геракл, Омская 38, Дарница, Свирель и Уралосибирская;

- по массе 1000 зёрен: Омская 36, Новосибирская 29, Алтайская 99, Сурская юбилейная, Экада 53, Омская краса, Ульяновская 100, Омская 38, Экада 113, Радуга, Северянка 2 и Сibaковская юбилейная.

**Библиографический список**

1. Лукьяненко П.П. Избранные труды. Селекция и семеноводство озимой пшеницы. – М.: Колос, 1973. – 448 с.
2. Пискарев В.В., Цильке Р.А., Москаленко В.М., Тимофеев А.А. Изменчивость и наследование количественных признаков мягкой яровой пшеницы в контрастных эколого-климатических условиях Западной Сибири и Северного Казахстана / ГНУ СибНИИРС СО Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2010. – 160 с.
3. Коробейников Н.И., Розова М.А., Борадудина В.А. Эффективность селекции зерновых культур в Алтайском крае // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 6. – С. 18-22.

4. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 208 с.

5. Коробейников Н.И. Обоснование направлений селекции и основных параметров моделей сортов яровой мягкой пшеницы для условий лесостепи Алтайского края // Современные проблемы и достижения аграрной науки в земледелии, селекции и животноводстве: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Барнаул, 2005. – С. 183-218.

6. Леонтьев С.И. Основные параметры моделей сортов яровой пшеницы интенсивного типа для степи и лесостепи Западной Сибири. – Омск, 1988. – 57 с.

7. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. – М.: Колос, 1985. – 270 с.

**References**

1. Luk'yanenko P.P. Izbrannyye trudy. Selekt-siya i semenovodstvo ozimoi pshenitsy. – M.: Kolos, 1973. – 448 s.
2. Piskarev V.V., Tsil'ke R.A., Moskalenko V.M., Timofeev A.A. Izmenchivost' i nasledovanie kolichestvennykh priznakov myagkoi yarovoi pshenitsy v kontrastnykh ekologo-klimaticheskikh usloviyakh Zapadnoi Sibiri i Severnogo Kazakhstana / GNU SibNIIRS SO Rossel'khozakademii. – Novosibirsk, 2010. – 160 s.
3. Korobeinikov N.I., Rozova M.A., Boradudina V.A. Effektivnost' seleksii zernovykh kul'tur v Altaiskom krae // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2010. – № 6. – S. 18-22.
4. Geshele E.E. Osnovy fitopatologicheskoi otsenki v seleksii rastenii / izd. 2-e, pererab. i dop. – M.: Kolos, 1978. – 208 s.
5. Korobeinikov N.I. Obosnovanie napravlenii seleksii i osnovnykh parametrov modelei sortov yarovoi myagkoi pshenitsy dlya uslovii lesostepi Altaiskogo kraya // Sovremennyye problemy i dostizheniya agrarnoi nauki v zemledelii, seleksii i zhivotnovodstve: sb. nauch. tr. / RASKhN. Sib. otd-nie. – Barnaul, 2005. – S. 183-218.
6. Leont'ev S.I. Osnovnye parametry modelei sortov yarovoi pshenitsy intensivnogo tipa dlya stepi i lesostepi Zapadnoi Sibiri. – Omsk, 1988. – 57 s.
7. Kumakov V.A. Fiziologicheskoe obosnovanie modelei sortov pshenitsy. – M.: Kolos, 1985. – 270 s.

