

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

ANALYSIS OF GENETIC SOURCES OF VALUABLE CHARACTERISTICS OF SOFT WHEAT VARIETIES TO CREATE INITIAL MATERIAL

Левакова О.В., Банникова М.И.

Институт семеноводства и агротехнологий — филиал
Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр
ВИМ»
390502, Россия, Рязанская область, Рязанский район,
с. Подвьязе, ул. Парковая, 1
E-mail: podvyaze@bk.ru

Levakova O.V., Bannikova M.I.

Institute of Seed and Agrotechnology — Branch of the Federal State
Budgetary Scientific Institution
"Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM"
390502, Russia, Ryazan region, Ryazan district, p. Podvyaze, st.
Parkovaya, 1
E-mail: podvyaze@bk.ru

Создание стабильных высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы, устойчивых к стресс-факторам окружающей среды и обладающих хозяйственно ценными свойствами, на сегодняшний день является актуальным направлением в селекции. В связи с этим научную работу по выделению ценных источников сортов озимой пшеницы для селекционных целей проводили в условиях ИСА-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ в 2016–2018 годах в коллекционном питомнике. В качестве стандарта использовали районированный сорт озимой пшеницы Ангелина. В статье представлены результаты изучения 19 сортов по урожайности и ее стабильности, зимостойкости, крупнозерности, устойчивости к полеганию и болезням. Отобраны ценные по ряду признаков сорта — источники для использования в селекционных программах по увеличению значений отдельных параметров. На основании проведенных исследований было установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу, индекс стабильности и минимальное значение размаха урожайности имеют сорта Плеяда и Мера. С максимальными показателями ПУСС выделены сорта Лютица — 160,2%, Плеяда — 153,2%, Мера — 145,5%. Фаза колошения у выделенных нами образцов в разные годы наступала на 2–12 суток раньше, чем у стандартного сорта. Причем, все выделенные образцы отличались высокой зимостойкостью и устойчивостью к полеганию. Основная масса выделенных сортов относилась к группе низкорослых растений. Основная масса сортов в опыте сформировали крупное зерно более 40 г. Анализ поражения болезнями выделенных сортов показал их устойчивость к грибным заболеваниям.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, исходный материал, урожайность, стабильность, устойчивость.

Для цитирования: Левакова О.В., Банникова М.И. АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА. Аграрная наука. 2019; (7–8): 38–40.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-330-7-38-40>

Стабильное производство зерновой продукции в контрастных по гидротермическим условиям Нечерноземной зоны возможно только при использовании биоразнообразия возделываемых культур. Надежным буфером в валовом производстве зерна в Российской Федерации является озимая пшеница. В связи с потребностью в новых более урожайных сортах, адаптированных к стрессовым факторам окружающей среды, необходим дальнейший целенаправленный поиск таких форм среди мирового разнообразия, а также их создание селекционно-генетическими методами [1, 2]. Сорта с высокой потенциальной продуктивностью предпочтительно возделывать в благоприятных условиях, в случаях же прогноза возникновения экстремальных условий возрастает необходимость в сортах, которые сочетают в себе высокую пластичность и стрессоустойчивость с экологической стабильностью [3]. Изменение климата, изменение условий хозяйствования вносят коррективы в модель сорта, что стимулирует селекционера на постоянный поиск новых селекционных источников, с подходящими к меняющимся условиям признаками [4]. На современном этапе все острее ощущается его не-

The creation of stable high-yielding varieties of winter wheat, resistant to environmental stress factors and having economic and valuable properties, is currently an important trend in breeding. In this regard, scientific work on the allocation of valuable sources of winter wheat varieties for breeding purposes was carried out in the conditions of ISA-branch of FGBNU FSC VIM in 2016–2018 in the collection nursery. As a standard, a zoned variety of winter wheat Angelina was used. The article presents the results of the study of 19 varieties of yield and its stability, winter hardiness, coarse grain, resistance to lodging and diseases. Selected valuable for a number of features varieties — sources for use in breeding programs to increase the values of individual parameters. On the basis of the conducted researches it was established that the highest resistance to stress, the stability index and the minimum value of the magnitude of the yield have variety Pleada and Mera. With the highest rates of PUSS stood out varieties Lutica — 160,2 %, Pleada — 153,2 %, Mera — 145.5 %. The earing phase of the samples selected by us in different years occurred 2–12 days earlier than that of the standard variety. Moreover, all the selected samples were characterized by high winter hardiness and resistance to lodging. The bulk of the selected varieties belonged to the group of stunted plants. The bulk of the varieties in the experiment formed a large grain of more than 40 g. The analysis of diseases of the selected varieties showed their resistance to fungal diseases.

Key words: winter wheat, variety, starting material, yield, stability.

For citation: Levakova O.V., Bannikova M.I. ANALYSIS OF GENETIC SOURCES OF VALUABLE CHARACTERISTICS OF SOFT WHEAT VARIETIES TO CREATE INITIAL MATERIAL. 2019; (7–8): 38–40. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-330-7-38-40>

достаток при создании новых сортов, отвечающих требованиям производства. Причем он касается, прежде всего, дефицитных деталей: источников устойчивости к важнейшим заболеваниям и стрессовым факторам. Трудности возрастают в связи с тем, что все эти важнейшие признаки должны сочетаться с постоянным ростом потенциала урожайности, который, к сожалению, часто находится в отрицательной связи с ними [5]. Расширение и углубление исследований, направленных на создание и использование источников и доноров селекционно-ценных признаков озимой пшеницы, представляют собой важную и актуальную задачу.

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований является выделение новых генетических источников ценных признаков озимой мягкой пшеницы для создания адаптивных и стабильных по урожайности сортов.

Методика исследований

Исследования проводили в условиях ИСА-филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ в 2016–2018 годах в коллекционном питомнике. Почва опытного участка темно-серая, лесная тяжелосуглинистая. Агрохимические пока-

затели: реакция почвенного раствора $pH_{\text{сол.}} = 5,25$, $pH_{\text{гидролит.}} = 4,92$ мг-экв/100 г, содержание гумуса 5,3% (по Тюрину), содержание подвижного фосфора — 340 мг/кг почвы (по Кирсанову), содержание обменного калия — 192 мг/кг почвы (по Кирсанову), азот общий 0,25%, азот гидролизный 122,8 мг/кг. Предшественник — черный пар. Опыт закладывали на делянках 3 м² без повторений. Норма высева 5,0 млн всхожих зерен на га. Стандартный сорт — Ангелина.

В процессе исследований пользовались Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6] и методическими указаниями ВИР «Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале» [7]. Статистическая обработка результатов проведена по методике полевого опыта [8] с использованием программ «Diana» и Microsoft «Excel». Устойчивость к болезням оценивалась в условиях естественного фона к природной популяции патогенов. Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания (У2-У1) рассчитан по А.А. Гончаренко [9]. Индекс стабильности и коэффициент вариации рассчитан по А.А. Грязнову [10], показатель уровня стабильности и урожайности сорта (ПУСС) — по Э.Д. Неттевичу и др. [11]. Погодные условия за годы исследований значительно отличались по температуре воздуха и количеству атмосферных

осадков как между собой, так и от среднесезонных данных, что способствовало объективной оценке изучаемого селекционного материала.

Результаты исследований

Ценность исходного материала заключается, в первую очередь, в способности формировать стабильно высокий урожай в широком диапазоне погодных-климатических условий. При средних значениях урожайности стандартного сорта Ангелина 6,4 т/га отмечена очень высокая дифференциация сортов по продуктивности и стабильности.

На основании проведенных исследований было установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу имеют сорта Пляда и Мера — -1,71 и -2,03, соответственно. Самую низкую стрессоустойчивость имели сорта Московская 39 и Московская 56 — -5,44 и -5,09, соответственно (табл. 1).

Наиболее урожайными из исследуемых образцов были сорта ЗАКА, Львовская 4, Донская б/о, Мироновская 33 и Лютица. Об этом свидетельствует такой показатель как $(Y1+Y2)/2$, который отражает среднюю урожайность сорта в контрастных условиях и характеризует генетическую гибкость сорта.

Большую среднюю урожайность показал сорт Мироновская 33 — 8,08 т/га. Остальные сорта относи-

Таблица 1.

Показатели адаптивности, стабильности и отзывчивости сортов озимой пшеницы (2016–2018 годы)

Название сорта	Происхождение	Стрессо-устойчивость (У2-У1)	Генетическая гибкость сорта (У1+У2)	Размах варьирования урожайности (min-max), т/га	Коеф-фициент вариации (C _v), %	Размах урожайности (d), %	Индекс стабильности (L')	Показатель уровня стабильности сорта (ПУСС), %
Ангелина, стандарт	Россия	-2,4	6,74	5,54–7,94	15,0	30,2	4,4	100
Янтарная 50	Россия	-3,33	6,22	4,55–7,88	21,9	42,3	2,8	59,6
Московская 39	Россия	-5,44	5,99	3,27–8,71	36,6	62,5	1,7	35,3
Московская 56	Россия	-5,09	6,72	4,17–9,26	31,9	55,0	2,1	47,1
Скипетр	Россия	-4,49	6,80	4,55–9,04	27,1	49,7	2,5	57,9
Пляда		-1,71	6,83	5,97–7,68	103,	22,3	6,6	153,2
ЗАКА 1107	Германия	-6,82	7,71	4,3–11,12	35,2	61,3	2,3	62,9
Фантазия	Беларусь	-3,55	6,85	5,07–8,62	21,1	41,2	3,4	82,9
Львовская 4	Россия	-4,13	7,20	5,13–9,26	24,2	44,6	2,9	69,8
Волжская С-1	Россия	-4,02	6,96	4,95–8,97	27,2	44,8	2,4	53,4
Мера	Россия	-2,03	7,02	6,0–8,03	11,8	25,3	6,0	145,5
Донщина	Россия	-3,31	5,26	3,6–6,91	26,1	47,9	2,0	35,5
Донская б/о	Россия	-3,38	7,97	6,28–9,66	17,9	35,0	4,4	117,7
Спартак	Россия	-2,36	7,08	5,9–8,26	14,4	28,6	4,8	113,4
Губерния	Россия	-2,81	6,96	5,55–8,36	17,5	33,6	4,2	106,2
Мироновская 33	Россия	-4,22	7,71	5,6–9,82	22,8	43,0	3,5	96,8
Лютица	Украина	-2,54	7,77	6,5–9,04	13,4	28,1	5,9	160,2
Небократ	Украина	-2,14	6,69	5,62–7,76	15,4	27,6	4,1	89,6
Славна	Украина	-2,18	6,69	5,6–7,78	13,4	28,0	5,0	113,7

Таблица 2.

Хозяйственно-биологическая характеристика выделенных сортов озимой пшеницы, 2016–2018 годы

Название	Зимостой-кость, балл	Дата колошения	Высота, см	Устойчивость, балл			Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	Отклонение от стандарта ±, т/га
				полега-ние	мучни-стая роса	септо-риоз			
Ангелина, ст.	9	08.06	100	9	8	8	49,6	6,40	—
Янтарная 50	9	05.06	101	7	8	7	45,9	6,16	-0,24
Московская 39	8	05.06	94	8	9	7	46,1	5,88	-0,52
Московская 56	9	08.06	95	9	8	7	48,6	5,97	-0,43
Скипетр	9	05.06	96	8	8	5	47,8	6,76	+0,36
Пляда	9	05.06	107	8	8	8	49,8	6,78	+0,38
ЗАКА	8	06.06	92	9	9	8	44,2	7,98	+1,58
Фантазия	9	05.06	98	8	8	7	46,3	7,30	+0,9
Львовская 4	8	05.06	87	9	5	7	50,3	7,03	+0,63
Волжская С-1	9	06.06	103	7	7	7	46,1	6,5	+0,1
Мера	8	05.06	103	7	8	8	50,9	7,08	+0,68
Донщина	9	28.05	82	9	8	7	50,1	5,19	-1,21
Донская б/о	8	02.06	80	9	8	8	47,6	7,81	+1,41
Спартак	8	02.06	104	8	7	7	50,2	6,90	+0,5
Губерния	8	03.06	107	9	7	8	50,5	7,38	+0,98
Мироновская 33	9	04.06	97	9	8	8	42,6	8,08	+1,68
Лютица	8	04.06	94	9	7	7	47,9	7,93	+1,53
Небократ	8	03.06	76	9	5	7	44,8	6,38	-0,02
Славна	9	03.06	87	9	8	7	45,2	6,64	+0,24

лись к группе, имеющие среднюю урожайность более 7,0 т/га — ЗАКА 1107, Фантазия, Львовская 4, Мера, Донская б/о, Губерния, Лютица.

В наших условиях низкий коэффициент вариации и минимальное значение размаха урожайности (d) показали сорта Пляда и Мера. Самый высокий размах урожайности имел сорт Московская 39 — 62,5%.

Сорта с большим индексом стабильности (L') представлены как более стабильные, то есть более приспособленные к данным условиям. Самый высокий индекс стабильности отмечен у сортов Пляда (6,6) и Мера (6,0).

Чем выше ПУСС относительно стандарта, тем сорт лучше. С максимальными показателями ПУСС выделены сорта Лютица — 160,2%, Пляда — 153,2%, Мера — 145,5%.

Важный адаптивный и хозяйственно ценный признак пшеницы — продолжительность вегетации и, в первую очередь, периода «всходы — колошения». Этот признак генетически детерминирован и находится в тесной корреляционной зависимости с продуктивностью качеством зерна, засухоустойчивостью и устойчивостью к поражению болезнями [12]. Наиболее скороспелым, выколосившимся на 11 суток раньше стандарта, является сорт Донщина. На уровне стандарта выколашивался сорт Московская 56. Фаза колошения у выделенных нами образцов в разные годы наступала на 2–12 суток раньше, чем у стандартного сорта. Хочется отметить, что все выделенные образцы отличались высокой зимостойкостью — 8–9 баллов (табл. 2).

Высота растений имеет немаловажное значение, так как связана с устойчивостью к полеганию, которая, в свою очередь, влияет на урожайность. Высота растений в опыте колебалась от 76 до 107 см, но основная масса выделенных номеров относилась к группе низкорослых растений (86–105 см). К полукарликам можно отнести

сорта Небократ, Донщина и Донская безостая, имеющие среднюю высоту соломины за годы исследований 76, 80 и 82 см, соответственно. Практически все выделенные селекционные линии имели высокий уровень устойчивости к полеганию — 8–9 баллов. Хороший фон для оценки исследуемых образцов к полеганию сложился в 2015 году, когда шквалистый ветер и сильный дождь способствовали созданию провокационного фона в период вегетации растений. Тем не менее, выделенные нами формы проявили устойчивость к полеганию.

Основная масса сортов в опыте сформировали крупное зерно — масса 1000 зерен у них была с колебаниями от 42,6 г (Мироновская 33) до 50,9 (Мера). У стандартного сорта Ангелина она составила 49,6 г.

Особое внимание при отборе исходных форм необходимо уделять их устойчивости к болезням. Устойчивость сорта к патогену, в отличие от других фиксируемых признаков, изменчива во времени и пространстве. Анализ поражения болезнями выделенных сортов показал их высокую устойчивость к грибным заболеваниям.

Выводы

Исходя из обобщенной характеристики, которая опирается на величину урожайности, показатели адаптивности и стабильности сорта, комплекс других важных хозяйственно ценных признаков, наиболее ценными в качестве использования как исходного материала для селекции озимой пшеницы признаны сорта: Пляда, Мера, Донская безостая, Спартанка, Губерния, Лютица, Славна. Выделенные сорта, наряду с повышенной продуктивностью, зимостойкостью и устойчивостью к полеганию, характеризовались комплексной толерантностью к заболеваниям озимой пшеницы. Выделенные сорта будут использованы в гибридизации в качестве исходного материала, так как обладают рядом ценных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин И.Г. Селекция озимой пшеницы: результаты, перспективы, проблемы, поиски // Селекция и семеноводство. — 1986. — № 6. — С. 2–7.
2. Мережко А.Ф. Проблема доноров в селекции растений. — Санкт-Петербург: ВИР, 1994. — 126 с.
3. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2015. — № 7. — С. 125–128.
4. Левакова О.В. Изучение исходного материала ярового ячменя в целях использования его в селекционном процессе для Центрального региона РФ // Зернобобовые и крупяные культуры. — 2018. — № 2(26). — С. 61–65.
5. Неттевич Э.Д. Проблема селекции зерновых культур в Черноземье // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1983. — № 5. — С. 108–112.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В.И. Головачева, Е.В. Кирилловской. — М., 1989. — 194 с.
7. Методические указания: Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале / А.Ф. Мережко, Р.А. Удачин, В.Е. Зуев [и др.]: под ред. проф. А.Ф. Мережко. — СПб., 1999. — 82 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. — М.: Колос, 1979. — 416 с.
9. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Россельхозакадемии. — 2005. — № 6. — С. 49–53.
10. Грязнов, А.А. Селекция ячменя в Северном Казахстане // Вестник РАСХН. — 2005. — № 6. — С. 49–53.
11. Неттевич Э.Д., Моргун А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестник с.-х. науки. — 1985. — № 1. — С. 66–73.
12. Ковтун В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России. — Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2002. — 320 с.

ОБ АВТОРАХ:

Левакова О.В., кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник
Банникова М.И., младший научный сотрудник

REFERENCES

1. Kalinenko I.G. Selection of winter wheat: results, prospects, problems, searches // Breeding and seed production. 1986. № 6. P. 2–7. (In Russ.)
2. Merezko A.F. The problem of donors in plant breeding. St. Petersburg: VIR, 1994. 126 p. (In Russ.)
3. Mameev V.V., Nikiforov V.M. Evaluation of yield, adaptability, ecological stability and plasticity of winter wheat varieties in the conditions of the Bryansk region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2015. № 7. P. 125–128. (In Russ.)
4. Levakova O.V. Study of the source material of spring barley in order to use it in the selection process for the Central region of the Russian Federation // Grain legumes and cereals. 2018. № 2 (26). P. 61–65. (In Russ.)
5. Nettevich, E.D. The problem of selection of grain crops in the Black Earth // Bulletin of agricultural science. 1983. № 5. P. 108–112. (In Russ.)
6. Methods of state variety testing of agricultural crops / ed. V.I. Golovacheva, E.V. Kirilovskoy M., 1989. 194 p. (In Russ.)
7. Methodical instructions: Replenishment, preservation in a living form and the study of the world collection of wheat, egiolops and triticale / A.F. Merezko, R.A. Udachin, V.E. Zuev [et al.]: ed. prof. A.F. Merezko. St. Petersburg, 1999. 82 p. (In Russ.)
8. Dospekhov B.A. Methods of field experience with the basics of statistical processing of research results. M.: Kolos, 1979. 416 p. (In Russ.)
9. Goncharenko A.A. On the adaptability and environmental sustainability of varieties of grain crops // Bulletin of the Russian Agricultural Academy. 2005. № 6. P. 49–53. (In Russ.)
10. Gryaznov, A.A. Barley selection in North Kazakhstan // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2005. № 6. P. 49–53. (In Russ.)
11. Nettevich, E.D., Morgunov, A.I., Maksimenko, M.I. Improving the efficiency of the selection of spring wheat for yield stability and grain quality // Bulletin of agricultural science. 1985. № 1. P. 66–73. (In Russ.)
12. Kovtun V.I. Breeding of highly adaptable varieties of winter soft wheat and non-traditional elements of the technology of their cultivation in arid conditions of southern Russia. Rostov-on-Don: Kniga, 2002. 320 p. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Olga V. Levakova, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Bannikova M.I., Junior Researcher