

Косенко С. В.

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Реферат. Среднее Поволжье, в том числе и Пензенская область, характеризуются многообразием природно-климатических зон и большой изменчивостью метеорологических факторов по годам. Поэтому создание зимостойких, высокоурожайных, неполегающих сортов озимой мягкой пшеницы, с высокими технологическими качествами зерна является одной из важнейших проблем в селекции этой культуры. Цель исследований – выявить среди селекционных линий наиболее ценные формы озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-биологическим показателям. Исследования проводили в 2016–2018 гг. на полях Пензенского института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК. Материал для исследований – новый сорт Алёнушка и 23 линии собственной селекции. В среднем за три года исследований урожайность зерна варьировала от 3,49 до 5,62 т/га. По урожайности зерна стандарт Фотинья превысили новый сорт Алёнушка и 13 линий на 0,30–1,05 т/га. По комплексу показателей выделились четыре линии: Лютесценс 36/03-1-08, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 21/00-3-08, Эритроспермум 29/03-2-06, сочетающие высокую урожайность (в среднем 4,88–5,62 т/га) с высокой полевой зимостойкостью (больше 80 %), устойчивостью к полеганию (9 баллов) и качеством зерна на уровне ценной пшеницы. Линии Лютесценс 29/03-3-05, Лютесценс 26/03-1-06, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 17/01-1-08, Эритроспермум 18/04-10-09 выколашивались на 2–5 суток раньше стандарта Фотинья. Линии Лютесценс 29/03-3-05, Эритроспермум 21/00-3-08 и Эритроспермум 17/01-1-08 во все годы исследований не поражались мучнистой росой. В 2018 г. на Государственное сортоиспытание передан новый сорт озимой мягкой пшеницы Алёнушка, характеризующийся высокой урожайностью в среднем 5,45 т/га, высокой зимостойкостью (в среднем 84 %), устойчивостью к полеганию (9 баллов), качеством зерна на уровне ценной пшеницы.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, селекция, сорт, урожайность, зимостойкость, устойчивость к полеганию, качество зерна.

Введение

Среднее Поволжье, в том числе и Пензенская область, характеризуются многообразием природно-климатических зон и большой изменчивостью метеорологических факторов по годам. В связи с этим для каждой конкретной агроэкологической зоны необходимы сорта, которые, занимая свою экологическую нишу, наиболее эффективно использовали бы почвенно-климатические ресурсы, лимитирующие рост и развитие озимой пшеницы [1]. При создании новых сортов озимой пшеницы в каждой конкретной экологической зоне определяются основные хозяйственно ценные признаки и свойства растений, которые обеспечивают высокую приспособляемость и максимальную продуктивность.

Цель исследований – выявить среди селекционных линий наиболее ценные формы озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-биологическим показателям.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2016–2018 гг. в Пензенском институте сельского хозяйства – филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК в лесостепной зоне Пензенской области на полях лаборатории селекционных технологий. Климат зоны умеренно-

континентальный. Почва опытного участка – выщелоченный чернозём среднесильный среднегумусный, мощность пахотного горизонта 35–40 см. Среднее содержание гумуса в пахотном слое – 6,52 % (по Тюрину), легкогидролизуемых форм азота – 6,57; P_2O_5 – 15,72; K_2O – 17,6 мг/100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, pH = 5,5.

Основной метод селекции – внутривидовая парная и ступенчатая гибридизация с последующим индивидуальным отбором из гибридных популяций. Материал для исследований – новый сорт Алёнушка и 23 линии, созданные в Пензенском институте сельского хозяйства – филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК. Закладку питомника конкурсного сортоиспытания проводили в I декаде сентября по предшественнику чистый пар на неудобренном фоне сеялкой СН-10Ц. Площадь делянки – 10 м², повторность опыта шестикратная. Норма высева – 5,5 млн всхожих семян/га. В качестве стандарта использовали районированный сорт озимой мягкой пшеницы Фотинья.

Условия вегетации в годы исследований различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. 2016 и 2017 гг. следует считать умеренно увлажнёнными (ГТК = 1,1 и 1,18 соответственно). Засуха наблюдалась в 2018 г. (ГТК = 0,5).

Оценку зимостойкости, фенологические наблюдения, анализ структуры урожая проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2] и методическим указаниям ВИР [3]. Оценку поражения растений болезнями проводили по методике ВНИИФ [4]. Физико-химические показатели качества зерна определяли стандартными методами: масса 1000 зерен – по ГОСТ 10842-89 [5]; натура зерна – по ГОСТ 10840-64 [6]; количество и качество клейковины – по ГОСТ 54478-2011 [7]; стекловидность – по ГОСТ 10987-76 [8]. Содержание белка в зерне определяли в лаборатории агротехнологии ФГБНУ ФНЦ ЛК по методу Кьельдаля [9]. При статистической обработке полученных данных применяли дисперсионный анализ [10].

Результаты исследований и их обсуждение

В конкурсном сортоиспытании проходили изучение новый сорт Алёнушка и 23 линии, в таблице 1 представлены лучшие из них по урожайности зерна. В среднем за три года исследований урожайность зерна варьировала от 3,49 до 5,62 т/га, а у стандарта Фотинья в среднем составила 4,57 т/га. По данному признаку стандарт превысили новый сорт Алёнушка и следующие линии: Лютесценс 29/03-3-05, Эритроспермум 29/03-2-06, Лютесценс 26/03-1-06, Лютесценс 42/03-1-07, Эритроспермум 37/01-1-08, Эритроспермум 26/01-1-08, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 21/00-3-08, Эритроспермум 18/04-3-08, Эритроспермум 17/01-1-08, Лютесценс 36/03-1-08, Эритроспермум 18/04-10-09 на 0,30–1,05 т/га.

Немаловажную роль в создании высокопродуктивных сортов играет сохранность растений. Высокая сохранность растений к весне наблюдалась в 2018 г. – в среднем 503 шт./м² (гибель составила 7 %), низкая – в 2017 г., в среднем 361 шт./м² (гибель в период зимовки составила 31 %) (таблица 2). Наибольшая гибель растений в весенне-летний период наблюдалась в 2018 г. (в среднем 25 %). Проведённый анализ показывает, что значительная часть взошедших с осени растений не участвует в формировании продуктивности, поскольку большая часть растений погибает на стадии перезимовки, высокой зимостойкостью (больше 80 %) отличились сорт Алёнушка и следующие линии: Лютесценс 29/03-3-05, Эритроспермум 29/03-2-06, Лютесценс 26/03-1-06, Лютесценс 42/03-1-07, Эритроспермум 37/01-1-08, Эритроспермум 26/01-1-08, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 21/00-3-08, Эритроспермум 18/04-3-08, Эритроспермум 17/01-1-08, Эритроспермум 18/04-10-09.

Таблица 1 – Характеристика лучших номеров конкурсного сортоиспытания по урожайности зерна (2016–2018 гг.)

Сортообразец	Урожайность, т/га					Зимостойкость, %	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Период ВВ*– колошение, сут	Поражение мучнистой росой, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	± St.					
Фотинья (St.)	4.22	88	121	7	60	88	121	7	60	3
Алёнушка	5.63	84	103	9	59	84	103	9	59	5
Лютесценс 29/03-3-05	4.57	82	114	8	55	82	114	8	55	0
Эритроспермум 29/03-2-06	5.00	86	106	9	60	86	106	9	60	3
Лютесценс 26/03-1-06	4.64	81	115	8	58	81	115	8	58	7
Лютесценс 42/03-1-07	4.65	82	112	9	60	82	112	9	60	10
Эритроспермум 37/01-1-08	4.46	81	112	9	61	81	112	9	61	3
Эритроспермум 26/01-1-08	4.42	86	111	9	61	86	111	9	61	1
Эритроспермум 17/01-7-08	4.73	82	114	9	58	82	114	9	58	5
Эритроспермум 21/00-3-08	4.51	91	114	9	60	91	114	9	60	0
Лютесценс 36/03-1-08	4.40	77	112	9	60	77	112	9	60	1
Эритроспермум 18/04-3-08	4.45	82	115	8	60	82	115	8	60	7
Эритроспермум 17/01-1-08	4.51	89	111	9	58	89	111	9	58	0
Эритроспермум 18/04-10-09	4.65	86	116	8	58	86	116	8	58	1
НСР ₀₅	0.18	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. * – возобновление вегетации.

Таблица 2 – Анализ формирования густоты стояния растений озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании (в среднем по опыту за 2016–2018 гг.)

Год	Всхожесть полевая, %	Число растений, шт./м ²			Выживаемость общая к уборке, %	Гибель растений, %	
		осень	весна	к уборке		весенне- летний период	период зимовки
2016	93 ± 0,96	511 ± 3,19	431 ± 5,43	389 ± 8,49	75 ± 1,51	9 ± 0,61	16 ± 1,54
2017	97 ± 0,62	535 ± 3,34	361 ± 5,36	252 ± 8,51	57 ± 1,90	12 ± 1,99	31 ± 1,67
2018	98 ± 0,34	541 ± 1,85	503 ± 3,55	370 ± 7,30	68 ± 1,31	25 ± 1,30	7 ± 0,67

По вегетационному периоду сорта и линии варьировали от среднеспелой группы у линии Лютесценс 29/03-3-05 (55 суток от возобновления вегетации до колошения) до среднепоздней группы у линии Эритроспермум 26/01-1-08 (61 сутки). Линии Лютесценс 29/03-3-05, Лютесценс 26/03-1-06, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 17/01-1-08, Эритроспермум 18/04-10-09 выколашивались на 2–5 суток раньше стандарта Фотинья.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья в оптимальные по увлажнению годы следует ориентироваться на высоту стебля 83–113 см [11]. Линии Лютесценс 29/03-2-06, Лютесценс 42/03-1-07, Эритроспермум 37/01-1-08, Эритроспермум 26/01-1-08, Лютесценс 36/03-1-08, Эритроспермум 17/01-1-08 и сорт Алёнушка имели высоту растения 103–112 см, что на 9–18 см ниже стандарта. Все выделившиеся линии во все годы исследований обладали высокой устойчивостью к полеганию (9 баллов).

Наиболее значимыми биотическими факторами, лимитирующими урожаи зерна озимой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье, являются фитопатогены, которые в отдельные годы снижают урожайность до 30 % [12]. Линии Лютесценс 29/03-3-05, Эритроспермум 21/00-3-08 и Эритроспермум 17/01-1-08 во все годы исследований не поражались мучнистой росой (степень поражения 0).

Одной из главных целей селекции озимой мягкой пшеницы является создание высокоурожайных сортов, обладающих хорошим качеством зерна. Анализируемые сорта и линии сформировали за годы исследований полноценное, хорошо выполненное зерно, натурная масса зерна у большинства изучаемых сортообразцов в среднем составила 761–791 г/л (таблица 3).

Таблица 3 – Технологические показатели качества зерна сортов и линий озимой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания (в среднем по опыту за 2016–2018 гг.)

Сортообразец	Масса 1000 зёрен, г	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание белка, %	Сырой клейковины	
					содержание, %	качество, ед. ИДК
Фотинья (St.)	40,0	90	791	15,3	27,2	75
Алёнушка	43,2	90	776	15,6	29,3	70
Лютесценс 29/03-3-05	45,3	87	773	16,5	26,3	80
Эритроспермум 29/03-2-06	44,8	88	761	15,1	28,1	75
Лютесценс 26/03-1-06	42,6	92	782	17,6	28,4	80
Лютесценс 42/03-1-07	41,2	91	781	15,0	27,9	80
Эритроспермум 37/01-1-08	42,6	92	768	14,3	27,8	80
Эритроспермум 26/01-1-08	40,1	89	764	18,5	27,4	80
Эритроспермум 17/01-7-08	44,9	92	777	17,2	28,5	80
Эритроспермум 21/00-3-08	40,5	93	780	15,2	30,6	90
Лютесценс 36/03-1-08	36,5	85	766	15,1	29,3	90
Эритроспермум 18/04-3-08	43,5	89	774	16,4	31,6	80
Эритроспермум 17/01-1-08	42,3	89	762	16,2	27,8	80
Эритроспермум 18/04-10-09	41,0	90	773	17,2	27,1	80

Натура зерна в опыте больше зависела от генотипа, чем от погодных условий года, и варьировала не очень сильно. Высокие показатели объёмной массы зерна указывают на хорошую аттракцию зерном пластических веществ из вегетативной массы. В условиях 2016–2018 гг. все сорта и линии сформировали зерно с высокой стекловидностью, процент стекловидности в среднем варьировал от 85 % у линии Лютесценс 36/03-1-08 до 93 % у линии Эритроспермум 21/00-3-08. Все сорта и линии, представленные в таблице 3, отличились самым крупным зерном (масса 1000 зёрен составила больше 40,0 г), что выше стандарта Фотинья на 1,0–8,7 г, за исключением линии Лютесценс 36/03-1-08 (36,5 г). Содержание клейковины в среднем варьировало от 26,3 % у линии Лютесценс 29/03-3-05 до 31,6 % у линии Эритроспермум 18/04-3-08,

при её качестве 70–90 ед. ИДК (I–II группа). Содержание белка – от 14,3 % у линии Эритроспермум 37/01-1-08 до 18,5 % у линии Эритроспермум 26/01-1-08.

По результатам селекционной работы в 2018 г. на Государственное сортоиспытание передан новый сорт озимой мягкой пшеницы Алёнушка. Он формирует урожайность зерна 4,88–5,84 т/га, в среднем за три года превысил стандарт Фотинья на 0,88 т/га, характеризуется высокой зимостойкостью (в среднем 84 %), высокой устойчивостью к полеганию (в среднем 9 баллов), качеством зерна не ниже ценной пшеницы. Уровень рентабельности у нового сорта составил 135 %, что выше на 21 % чем у стандарта.

Выводы

В результате изучения озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Пензенской области создан и проанализирован новый селекционный материал.

По комплексу показателей выделились четыре линии: Лютесценс 36/03-1-08, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 21/00-3-08 и Эритроспермум 29/03-2-06, сочетающие высокую урожайность (в среднем 4,88–5,62 т/га) с высокой полевой зимостойкостью (больше 80 %), устойчивостью к полеганию (9 баллов) и качеством зерна на уровне ценной пшеницы.

По скороспелости выделились пять линий: Лютесценс 29/03-3-05, Лютесценс 26/03-1-06, Эритроспермум 17/01-7-08, Эритроспермум 17/01-1-08, Эритроспермум 18/04-10-09 (выколашивались на 2–5 суток раньше стандарта Фотинья).

По устойчивости к мучнистой росе выделились три линии: Лютесценс 29/03-3-05, Эритроспермум 21/00-3-08 и Эритроспермум 17/01-1-08 (степень поражения 0 баллов).

На Государственное сортоиспытание передан новый сорт озимой мягкой пшеницы Алёнушка, характеризующийся высокой урожайностью – в среднем 5,45 т/га, высокой зимостойкостью (в среднем 84 %), устойчивостью к полеганию (9 баллов), качеством зерна на уровне ценной пшеницы.

Литература

1. Кудряшов И. Н., Беспалова Л. А., Пучков Ю. М., Набоков Г. Д. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов – потомков Безостой 1 по урожайности // Безостая 1 – 50 лет Триумфа: сборник материалов международной конференции, посвящённой 50-летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1. Краснодар, 2005. С. 44–59.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры // Под ред. Федина М. А. М., 1989. 194 с.
3. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указания ВИР // Под ред. Мережко А. Ф. СПб., 1999. 82 с.
4. Захаренко В. А., Медведев А. М., Ерохина С. А., Коваленко Е. Д., Добровольская Г. В., Михайлов А. А. Методика по оценке устойчивости сортов полевых культур к болезням на инфекционных и провокационных фонах. М., 2000. 70 с.
5. ГОСТ 10842–89. Зерно зерновых и бобовых культур. Метод определения массы 1000 зёрен или 1000 семян. М.: Стандартинформ, 2009. 4 с.
6. ГОСТ 10840–64. Зерно. Метод определения натурности. М.: Стандартинформ, 2009. 3 с.
7. ГОСТ 54478–2011. Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице. М.: Стандартинформ, 2013. 23 с.
8. ГОСТ 10987–76. Зерно. Метод определения стекловидности. М.: Стандартинформ, 2009. 4 с.
9. ГОСТ 26889–86. Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля. М.: Стандартинформ, 2010. 8 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Косенко С. В., Кривобочек В. Г. Влияние высоты растений на урожайность и элементы продуктивности озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2009. № 3 (12). С. 46–48.
12. Подгорный С. В., Самофалов А. П., Скрипка О. В. Образцы коллекции озимой мягкой пшеницы, устойчивые к бурой ржавчине и мучнистой росе // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 113 (09). С. 1503–1512.

References

1. Kudryashov I. N., Bespalova L. A., Puchkov Yu. M., Nabokov G. D. Ecological plasticity and stability of new varieties – progeny of Bezostaya 1 in terms of yield // Bezostaya 1 – 50 years of Triumph: a collection of materials of the International Conference dedicated to the 50th anniversary of the creation of a winter wheat variety Bezostaya 1. Krasnodar, 2005. P. 44–59.
2. Methods of state variety testing of agricultural crops: cereals, groats, legumes, corn and fodder crops // Ed. by Fedin M. A. Moscow, 1989. 194 p.
3. Replenishment, preservation in a living form and study of the world collection of wheat, aegilops and triticale: methodical instructions of VIR // Ed. by Merezhko A. F. Saint-Petersburg, 1999. 82 p.
4. Zakharenko V. A., Medvedev A. M., Erokhina S. A., Kovalenko E. D., Dobrovolskaya G. V., Mikhailov A. A. Method for assessing the resistance of cultivars of field crops to diseases on infectious and provocative backgrounds. Moscow, 2000. 70 p.
5. GOST 10842–89. Cereals, pulses and oilseeds. Method for determination of 1000 kernels or seeds weight. Moscow: Standartinform, 2009. 4 p.
6. GOST 10840–64. Grain. Methods for determination of hectolitre weight. Moscow: Standartinform, 2009. 3 p.
7. GOST R 54478–2011. Grain. Methods for determination of quantity and quality of gluten in wheat. Moscow: Standartinform, 2009. 23 p.
8. GOST 10987–76. Grain. Methods for determination of vitreousness. Moscow: Standartinform, 2009. 4 p.
9. GOST 26889–86. Food-stuffs and food additives. General directions for determination of nitrogen content by the Kjeldahl method. Moscow: Standartinform, 2010. 8 p.
10. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
11. Kosenko S. V., Krivobochev V. G. Influence of the height of the plants on productivity and elements to productivity of the winter soft wheat for conditions of the forest steppe Middle Volga region of Russia // Volga Region Farmland. 2009. No. 3 (12). P. 46–48.
12. Podgorny S. V., Samofalov A. P., Skripka O. V. Collection samples of soft winter wheat tolerant to leaf rust and powdery mildew // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2015. No. 113 (09). P. 1503–1512.

UDC 633.111.1 «324» 631.527

Kosenko S. V.

ECONOMIC AND BIOLOGICAL ASSESSMENT OF WINTER SOFT WHEAT LINES IN COMPETITIVE VARIETY TESTING

Summary. *The Middle Volga region, including the Penza region, is characterized by the diversity of climatic zones and the large variability of meteorological factors over the years. Therefore, the creation of winter-hardy, high-yielding, non-lodging cultivars of winter soft wheat with high-quality grain is one of the most important problems in the breeding of this crop. The article analyzes the results of the study of new breeding material for winter soft wheat in competitive variety testing for the main economically valuable traits. Investigations were carried out in 2016–2018 on the fields of the Penza Agricultural Research Institute – a branch of the FSBSI “Federal Scientific Center of the Fiber Crops”. New cultivar ‘Alyonushka’ and 23 own-breeding lines served as the material for the research. On average, over three years of research, grain yield varied from 3.49 t/ha to 5.62 t/ha. In terms of grain yield, the standard cultivar ‘Photinha’ exceeded the new cultivar ‘Alyonushka’ and 13 other lines by 0.30–1.05 t/ha. By the set of indicators, 4 lines stood out combining high yields (4.88–5.62 t/ha on average) with winter hardiness (over 80 %), lodging resistance (9 points) and grain quality at the level of valuable wheat: Lutescens 36/03-1-08, Erythrospermum 17/01-7-08, Erythrospermum 21/00-3-08, Erythrospermum 29/03-2-06. The lines of Lutescens 29/03-3-05, Lutescens 26/03-1-06, Erythrospermum 17/01-7-08, Erythrospermum 17/01-1-08, and Erythrospermum 18/04-10-09 came into ear 2–5 days earlier than ‘Photinha’. The lines of Lutescens 29/03-3-05, Erythrospermum 21/00-3-08, and Erythrospermum 17/01-1-08 during all years of research were not affected by powdery mildew (degree of injury 0). In 2018, ‘Alyonushka’, a new winter soft wheat*

cultivar, was transferred to the State variety testing. It is characterized by high yield (5.45 t/ha on average), high winter hardiness (84 % on average), resistance to lodging (9 points), quality of grain at the level of valuable wheat.

Keywords: *winter soft wheat, Triticum L., breeding, cultivar, yield, winter hardiness, lodging resistance, grain quality.*

Косенко Светлана Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»; 442731, Россия, Пензенская обл., р. п. Лунино, ул. Мичурина, 1 Б; e-mail: kosenkosv@mail.ru.

Kosenko Svetlana Valentinovna, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the FSBRI "Federal Research Center for Bast Fiber Crops"; 1 B, Michurina str., vill. Lunino, Penza Region, 442731, Russia; e-mail: kosenkosv@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 19.02.2019.

Дата принятия к печати – 05.04.2019.