

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПЕНЗЕНСКОМ ИСХ – ФИЛИАЛЕ ФГБНУ ФНЦ ЛК

КОСЕНКО Светлана Валентиновна, Пензенский институт сельского хозяйства – филиал Федерального научного центра лубяных культур

КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич, Пензенский институт сельского хозяйства – филиал Федерального научного центра лубяных культур

В результате исследований создано шесть сортов озимой мягкой пшеницы, два из которых включены в Государственный реестр селекционных достижений. Основной метод селекции, применяемый в Пензенском ИСХ – филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК, внутривидовая парная и ступенчатая гибридизация в сочетании с индивидуальным отбором из гибридных поколений F_{2-7} . В качестве родительских компонентов использовали сорта и линии из различных селекционных центров, районированные сорта и линии собственной селекции.

Введение. Селекционная работа с озимой пшеницей в Пензенской области была начата в 1922 г. на Анучинской опытной станции. Из-за низкой морозоустойчивости она практически не возделывалась в области, однако многие земледельцы проявляли интерес к этой культуре. В 1922 г. сотрудники опытной станции провели массовый отбор из местной озимой пшеницы, высеваемой с 1909 г. на Анучинском опытном поле. Было выделено четыре разновидности, что можно считать первой попыткой создать сорт озимой пшеницы собственной селекции. С осени 1924 г. был заложен питомник сортоизучения, включавший кроме этих форм еще 7 селекционных чистотельных сортов МСХИ. Работа велась в двух направлениях: испытывались образцы на естественном и удобренном фоне, в качестве удобрения брали навоз. В 1927–1929 гг. был получен новый исходный материал (две разновидности – красная и белая безостая), отличившийся высокой урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. В 1930-е годы одна линия под названием Анучинская улучшенная была внедрена в производство, для нее даже разрабатывалась агротехника. Однако широкого распространения она не получила, так как сортоиспытание показало крайнюю неустойчивость культуры озимой пшеницы в округе.

В 1930–1931 гг. в рамках общей реорганизации сети опытных учреждений СССР Анучинская опытная станция была реорганизована в узкоспециализированный опорный пункт Шатиловской зональной опытной станции

по конопле, а затем в 1932 г. – в Лунинскую зональную опытную станцию по конопле. С этого времени работа с озимой пшеницей прекращается, весь селекционный материал был передан Ново-Уренской селекционной опытной станции (впоследствии – Ульяновский НИИСХ).

В 1998 г. сотрудниками Пензенского НИИСХ работа по селекции озимой мягкой пшеницы была вновь возобновлена. Основной целью исследований являлось изучение биологической особенности существующих сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых в Поволжье, и разработка принципов адаптивной селекции.

По литературным источникам известно, что большинство сортов полиморфны. В связи с этим представлялось целесообразным изучить внутрисортную изменчивость на примере сорта Мироновская 808. На основе электрофоретического анализа компонентного состава запасных белков установлена глиадиновая формула сорта Мироновская 808, репродуцированного в местных условиях: α 1,3,4,5,6,7 β 1,2,3,4 γ 1,2,4 ω 4,5,7,8,9,10. Установлено, что в сорте Мироновская 808 в отличие от глиадиновой формулы Н.К. Губаревой и Н.В. Гайденова [8] идентифицируется в зонах: α , β , γ спектр 1, а в зоне ω отсутствуют спектры 2 и 6. Ценными компонентами являются α 6 (высокая агрегирующая способность), γ 4 (упругость теста), блок α 5,6,7 (коррелирует с высокими технологическими показателями теста) [10]. Эти данные были использованы при отборах на качество.

Как показали исследования, основными лимитирующими факторами урожайности ози-





мой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья являются зимостойкость сортов ($r = 0,60^* \dots 0,91^{***}$) и уровень влагообеспеченности периода возобновления вегетационного колосения растений ($r = 0,84^{***} \dots 0,90^{***}$). В условиях континентального климата Среднего Поволжья высокую урожайность обеспечивают экстенсивные среднепоздние (3,11 т/га) и полуинтенсивные морфобиотипы среднеспелого и среднепозднего типа созревания (3,0–3,54 т/га). Раннеспелые морфобиотипы уступают по урожайности более позднеспелым.

На формирование оптимальной урожайности озимой пшеницы наибольшее влияние оказывают у экстенсивного среднепозднего сорта число растений на 1 м² ($r = 0,61^* \pm 0,28$) и масса 1000 зерен ($r = 0,54^* \pm 0,30$), у полуинтенсивного среднеспелого сорта – регенерационная способность весной ($r = 0,61^* \pm 0,22$) и масса зерна с растения ($r = 0,53^* \pm 0,23$). Урожайность полуинтенсивного среднепозднего сорта в большей степени зависит от зимостойкости ($r = 0,67^* \pm 0,26$) и темпов весеннего отрастания ($r = 0,53^* \pm 0,30$). Изучение возделываемых в Средневолжском регионе сортов озимой пшеницы позволило выделить по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств ряд сортов: Безенчукская 380, Оренбургская 105, Волжская 100, Казанская 560, Самарянка и использовать их в качестве базовых при разработке параметров моделей сортов оптимальных морфобиотипов, а также в качестве родительских форм при гибридизации [1, 14].

С приходом нового сотрудника С.В. Косенко в 2003 г. работа по селекции озимой пшеницы активизировалась. Была подобрана и изучена новая коллекция озимой пшеницы. Установлена оптимальная высота растений, выявлены элементы структуры урожая, определяющие формирование высокой урожайности зерна озимой пшеницы. В системе полудиаллельных скрещиваний определены основные генетические системы, контролируемые проявление ряда количественных признаков и оценена комбинационная способность сортов озимой пшеницы отечественной селекции. Выделены доноры зимостойкости, короткостебельности и повышенных показателей элементов зерновой продуктивности растений. Создан новый исходный материал с комплексом ценных признаков и свойств [11].

Методика исследований. Основной метод селекции озимой мягкой пшеницы,

применяемый в Пензенском ИСХ – филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК, внутривидовая парная и ступенчатая гибридизация в сочетании с индивидуальным отбором из гибридных поколений F_{2-7} . В качестве родительских компонентов использовали сорта и линии из различных селекционных центров, районированные сорта и линии собственной селекции.

Оценку зимостойкости, фенологические наблюдения, анализ структуры урожая проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [12] и методическим указаниям ВИР [15]. Оценку поражения растений болезнями проводили по методике ВНИИФ [13]. Физико-химические показатели качества зерна определяли стандартными методами: масса 1000 зерен – по ГОСТ 10842-89 [2]; натура зерна – по ГОСТ 10840-64 [3]; количество и качество клейковины – по ГОСТ 54478-2011 [4]; стекловидность – по ГОСТ 10987-76 [5]. Содержание белка в зерне определяли в лаборатории агротехнологии в Пензенском ИСХ – филиале ФГБНУ ФНЦ ЛК по методу Кьельдаля [6]. При статистической обработке полученных данных применяли дисперсионный анализ [9].

Результаты исследований. За 20 лет (1998–2018 гг.) селекционной работы создано шесть сортов озимой мягкой пшеницы, из них два включены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации [7], один проходит государственное сортоиспытание и один передан на государственное сортоиспытание в 2018 г.

Сорт Золушка выведен методом индивидуального отбора из сорта Богарная 56 [Юбилейная Осетии/пшенично-ржаной амфидиплоид (АВ 1 × Безостая 1)]. Авторы сорта: В.Г. Кривобочек, Е.В. Кожемякин, В.А. Буряков. Сорт озимой пшеницы Изольда получен методом индивидуального отбора из гибридной популяции F_2 Казанская 84/Золушка. Авторы сорта В.Г. Кривобочек, В.А. Буряков, С.В. Косенко.

Сорт Фотинья (патент № 6773 от 14.01.2013 г.) создан методом внутривидовой гибридизации сортов с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции F_2 Оренбургская 105/Безенчукская 380. С 2014 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Средневолжскому региону, с 2015 г. – по Уральскому региону.



Авторы сорта: С.В. Косенко, В.Г. Кривобочек.

Разновидность *lutescens*. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 309–318 дней, выколашивается в среднем на 4 сут. раньше стандарта Безенчукская 380.

Высота растений колеблется в зависимости от условий года от 82 до 124 см, составляет в среднем 97 см при 104 см у стандарта Безенчукская 380. Устойчивость к полеганию в среднем за 9 лет – 8 баллов (по 9-бальной шкале).

Важной биологической особенностью нового сорта является сочетание высокой зимостойкости с высокой регенерационной способностью, т.е. сорт при небольших температурах воздуха может отрастать и образовывать новые побеги кущения в ранневесенний период. Сорт характеризуется ксероморфной структурой растений, что повышает его засухоустойчивость и дает ему преимущество при дефиците влаги.

Урожайность сорта Фотинья составила в среднем за 3 года исследований 3,75 т/га при средней урожайности стандарта Безенчукская 380 3,37 т/га. Максимальную урожайность зерна (4,52) т/га сорт сформировал в условиях 2017 г. в производственных посевах на неудобренном фоне. Его высокая урожайность обеспечивается повышенной продуктивной кустистостью и соответственно большим количеством зерен с растения, массой зерна с растения и высокой сохранностью растений после перезимовки и к уборке.

Высокая урожайность сорта Фотинья подтверждается результатами Государственного сортоиспытания. По данным испытания за 2011–2013 гг. в среднем по четырем сортоучасткам Пензенской области при посеве по чистому пару сорт Фотинья превзошел по сбору зерна стандарт Безенчукская 380 на 0,23 т/га, а по занятым парам – от 0,22 до 0,56 т/га. По данным ГСУ Республики Мордовия в 2013 г. сорт испытывался на двух фонах – по чистому и занятому пару. При посеве по чистому пару сорт Фотинья превысил стандартный сорт Волжская качественная на 1,03 т/га и по занятому пару на 1,09 т/га при урожайности 4,32 и 4,26 т/га, соответственно. На Старосиндровском сортоучастке прибавка была еще существенней и составила от 1,33 до 1,55 т/га. Сорт принят за стандарт на сортоучастках в Пензенской области и Республике Татарстан.

В Государственный реестр сорт Фоти-

нья включен в список сортов ценных пшениц. Высокая натура зерна сформировалась в 2007–2010 гг., 2013–2016 гг. на уровне 1-го класса – 752–810 г/л. Максимальные значения общей стекловидности получены в 2010 г. (97 %) и в 2017 г. (90 %). В среднем за годы исследований этот показатель составил 83 %. Содержание клейковины в среднем за годы исследований составило 30,3 %. В течение шести лет качество клейковины соответствовало I группе (52–75 ед. ИДК). По содержанию белка в зерне сорт во все годы изучения соответствовал классу сильной пшеницы.

Сорт Клавдия 2 (патент № 8942 от 02.03.2017 г.) создан методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции F_3 Безенчукская 380/Волжская 100. С 2017 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию по Средневолжскому региону.

Авторы сорта: С.В. Косенко, В.Г. Кривобочек.

Разновидность *erythrospermum*. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 286–311 сут., выколашивается в среднем на 2 сут. раньше стандарта Безенчукская 380. Высота стебля по годам варьирует от 79 до 118 см (в среднем составляет 92 см). Устойчивость к полеганию выше среднего уровня (8 баллов).

Степень поражения снежной плесенью 5 %, мучнистой росой 1–5 %.

Максимальную урожайность зерна сорт сформировал в условиях 2009 г. (5,95 т/га) в Пензенской области и в 2016 г. (6,34 т/га) в Республике Татарстан. Урожайность сорта Клавдия 2 составила в среднем за 3 года исследований 3,15 т/га при средней урожайности стандарта Безенчукская 380 2,93 т/га. Сорт хорошо адаптирован к условиям лесостепи Среднего Поволжья, что, в первую очередь, обуславливается хорошей морозостойкостью (выше среднего уровня, > 70 %). Быстро формирует узел кущения. По качеству зерна сорт – хороший филлер. За годы изучения содержание белка в зерне сорта составило 15,5–18,5 %, клейковины – 23,6–35,1 % с качеством клейковины 70–92 ед. ИДК.

Сорт Нимфа передан в ГСИ в 2015 г., подана заявка на патент (№ 67636/8456763 с датой приоритета 10.11.2015 г.). Авторы сорта: С.В. Косенко, В.Г. Кривобочек, Д.О. Долженко. Сорт создан методом внутривидовой гибридизации сортов с последующим индивидуальным



отбором из гибридной популяции F₆ Самарянка/Казанская 560.

Разновидность *erythrospERMum*. Зимостойкость сорта выше среднего уровня. Высота стебля по годам варьирует от 62 до 116 см (в среднем составляет 94 см, что на 10 см ниже стандарта Безенчукская 380). Устойчивость к полеганию высокая (9 баллов). В слабой степени поражается снежной плесенью (степень поражения 1 %), выколашивается на 4 сут. раньше стандарта.

Урожайность сорта Нимфа составила в среднем за 3 года исследований 4,06 т/га при средней урожайности стандарта Безенчукская 380 3,62 т/га. Максимальную урожайность зерна сорт сформировал в условиях 2018 г. (5,1 т/га). За годы изучения сорт Нимфа стабильно формирует выполненное зерно (натура зерна 787–825 г/л), содержание сырого протеина в зерне составляет 13,4–17,6 %, клейковины – 26,2–33,4 % с качеством клейковины 55–70 ед. ИДК.

Сорт Алёнушка передан в ГСИ в 2018 г., подана заявка на патент (№ 76100/8153498 с датой приоритета 29.10.2018 г.). Авторы сорта: С.В. Косенко, В.Г. Кривобочек. Сорт создан методом внутривидовой гибридизации сортов с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции F₃ Казанская 237//Мёшинская 2/Золушка.

Разновидность *erythrospERMum*. Сорт среднеспелый (300–306 сут.). Высота стебля варьирует по годам от 82 до 114 см в зависимости от условий выращивания. Устойчивость к полеганию – высокая. Сорт хорошо адаптирован к условиям лесостепи Среднего Поволжья, что, в первую очередь, обуславливается высокой морозостойкостью (84 % в среднем за 4 г.). В слабой степени поражается снежной плесенью.

Урожайность нового сорта в среднем составила 5,14 т/га, что выше стандарта Фотинья на 0,78 т/га. Максимальную урожайность зерна новый сорт сформировал в условиях 2018 г. (5,84 т/га). Сорт озимой мягкой пшеницы Алёнушка стабильно формирует выполненное зерно (натура зерна 756–797 г/л), содержание сырого протеина в зерне составляет 14,8–16,2 %, клейковины – 28,2–30,2 % с качеством клейковины 50–85 ед. ИДК (I–II группа).

Заключение. В результате многолетней работы по селекции озимой мягкой пшеницы создано 6 сортов: сорт Фотинья для производства высококачественного ценного зерна, сорт Клавдия 2 для выращивания продовольственного и фуражного зерна, сорт Нимфа проходит государственное сортоиспытание, сорт Алёнушка передан на государственное сортоиспытание в

2018 г. Сорта Золушка и Изольда использовались в скрещиваниях как источники повышенной зимостойкости, продуктивности и качества зерна, адаптированные к местным условиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буряков В.А. Формирование продуктивности сортов и линий озимой пшеницы разных морфобитипов в условиях лесостепи Среднего Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2008. – 121 с.
2. ГОСТ 10842–89. Зерно зерновых и бобовых культур. Метод определения массы 1000 зёрен или 1000 семян. – М.: Стандартинформ, 2009. – 4 с.
3. ГОСТ 10840–64. Зерно. Метод определения натурности. – М.: Стандартинформ, 2009. – 3 с.
4. ГОСТ 54478–2011. Зерно. Метод определения количества и качества клейковины в пшенице. – М.: Стандартинформ, 2013. 23 с.
5. ГОСТ 10987–76. Зерно. Метод определения стекловидности. – М.: Стандартинформ, 2009. – 4 с.
6. ГОСТ 26889–86. Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля. – М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
7. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений / Минсельхоз России. – М., 2018. – Режим доступа: http://gossort.com/ree_cont.html.
8. Губарева Н.К., Гайденков Н.В. Сортовая идентификация и регистрация генофонда яровой мягкой пшеницы // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции: белковые маркёры в сортовой идентификации генетических ресурсов культурных растений. Т. 114. – Л. – ВИР, 1987. – С. 14–24.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Конарев В.Г. Белковые маркёры в сортовой идентификации и регистрации генетических ресурсов // Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции: белковые маркёры в сортовой идентификации генетических ресурсов культурных растений. – Л. – ВИР. – 1987. – Т. 114. – С. 3–14.
11. Косенко С.В. Селекционно-генетическая оценка сортов озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2008. – 22 с.
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / под ред. М.А. Фекина. – М., 1989. – 194 с.
13. Методика по оценке устойчивости сортов полевых куль[и др.]. – М., 2000. – 70 с.
14. Обоснование морфобиологической модели оптимального агроэкоотипа озимой пшеницы для условий Среднего Поволжья / В.Г. Кривобочек [и др.] // Селекция и семеноводство полевых культур: сб. материалов VI Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза, 2002. – С. 17–22.
15. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указания ВИР / под ред. А.Ф. Мережко. – СПб., 1999. – 82 с.

Косенко Светлана Валентиновна, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Пензенский институт сельского хозяйства – филиал Федерального научного центра лубяных культур. Россия.

Кривобочек Виталий Григорьевич, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник, Пензенский институт сельского хозяйства – филиал Федерального научного центра лубяных культур. Россия.

442731, Пензенская обл., р.п. Лунино, ул. Мичурина, 1Б.

Тел.: 89374250059; e-mail: penzniish-szk@mail.ru.

Ключевые слова: озимая пшеница; зимостойкость; устойчивость к полеганию; качество зерна; урожайность.

RESULTS OF SELECTION OF WINTER SOFT WHEAT IN PENZA AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE – A BRANCH OF THE CBFC

Kosenko Svetlana Valentinovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Penza Agricultural Research Institute – a branch of the CBFC. Russia.

Krivobochek Vitaliy Grigorievich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Penza Agricultural Research Institute – a branch of the CBFC. Russia.

Keywords: winter wheat; winter hardiness; doping resistance; grain quality; yield.

As a result of studies on the selection of winter soft wheat, six varieties have been created, two of which are included in the state register of selection achievements. The main method of selection used in the Penza Institute of Agriculture – a branch of the CBFC is the intraspecific steam and step hybridization combined with individual selection from the hybrid generations F_{2-7} . Varieties and lines from various breeding centers, zoned varieties and lines of private selection were used as parent components.

DOI

УДК 633.16 «321»:631.559:631.58(470.44/.47)

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИ ОРОШЕНИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СИСТЕМЕ СУХОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

МАТВЕЕВА Наталья Ивановна, Прикаспийский аридный научный центр РАН
ПЕТРОВ Юрий Николаевич, Волгоградский государственный аграрный университет
КАЛМЫКОВА Елена Владимировна, Волгоградский государственный аграрный университет
КАЛМЫКОВА Ольга Владимировна, Волгоградский государственный аграрный университет
НАРУШЕВ Виктор Бисенгалиевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Представлены технологические схемы рационального освоения сельскохозяйственных земель периодического орошения Северо-Западного Прикаспия, для создания которых проводились экспериментальные исследования по изучению водных и физических свойств периодически орошаемых светло-каштановых почв в системе сухого земледелия Северо-Западного Прикаспия. На протяжении всех лет исследований урожайность ячменя на периодически орошаемых участках, независимо от складывавшихся метеорологических условий вегетационного периода, была выше соответствующих показателей на богарных участках в 1,5–3,0 раза. В среднем урожайность зерна ячменя составила: 2,43 т/га – после лука, 0,91 т/га – по зяби. Посевы после лука при капельном орошении отличались высокой рентабельностью – от 57,5 до 173,4 % (в среднем – 129,5 %), тогда как посевы на участках с классической богарой из восьми лет в трех из-за засушливых условий вегетационного периода были нерентабельны. Разработанная технология периодического орошения в увязке с природно-климатическими факторами и почвенными условиями Северо-Западного Прикаспия, а также технические средства ее реализации позволяют существенно снизить процессы деградации орошаемых почв данного региона и сократить затраты на производство яровых зерновых культур.

Введение. Общее снижение количества осадков, увеличение повторяемости засух, активизация ветровой эрозии почв являются основными природными факторами, ко-

торые способствуют повышению опасности опустынивания территории Северо-Западного Прикаспия и дестабилизации аграрного производства этого региона. В сложившихся ус-

