

7. Унифицированный классификатор *Vicia sativa* L. / Ф.И. Привалов, И.С. Матыс [и др.] / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2013. – 63 с.

8. Стержневая генетическая коллекция *Lupines angustifolius* L. Генетика, формирование биологического банка генов, использование / Н.С. Купцов, Ф.И. Привалов, И.С. Матыс [и др.] / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2014. – 127 с.

9. Унифицированный классификатор рода *Lupinus* L. / Ф.И. Привалов, И.С. Матыс [и др.] // РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2013. – 63 с.

FORMATION, CONSERVATION AND STUDY LEGUMES GENETIC RESOURCES COLLECTIONS

M.N. Kritsky, I.S. Matys

The paper demonstrates the results of formation, conservation and study of the collections of leguminous plants. The collection of leguminous plants in the National Bank of Seeds of Genetic Resources of Economically Important Plants at the Research and Practical Center of the NAS for Arable Farming consists of 3,520 accessions from 46 countries of the world. The active collection of leguminous plants includes 2,061 accessions and the base collection – 1,288 accessions. The identified sources of economically important properties for a number of traits of peas, lupine and soybeans are described. The results are presented of creating the trait collection of leguminous plants and their use in breeding in order to obtain modern highly productive varieties, as well as the results of creating and recognizing the varieties.

УДК 633.14«324»:631[527+523]

СОЗДАНИЕ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ F₁ ОЗИМОЙ РЖИ

Урбан Э.П., доктор с.-х. наук, **Гордей С.И.**, кандидат биол. наук
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Дата поступления статьи в редакцию 08.05.2025)

Рецензент: Буштевич В.Н., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье изложены основные практические результаты по созданию новых высокоадаптивных, конкурентоспособных сортов и гибридов F₁ озимой ржи за последние годы. Представлены характеристики новых сортов и гибрида F₁. Сформулированы нерешенные проблемы и дальнейшие основные направления в селекции ржи: повышение устойчивости к полеганию, к засухе, к предуборочному прорастанию зерна в колосе, улучшение качественных показателей зерна ржи для целевого использования.

В современном мировом производстве зерна озимая рожь играет значительно меньшую роль, чем другие зерновые культуры. Однако в земледелии

ряда стран Северной и Центральной Европы рожь имеет немаловажное значение. Основное производство ее сосредоточено в России, Польше, Германии, Дании, Беларуси и северной части Украины. На долю этих стран приходится около 80 % всего мирового сбора зерна озимой ржи. Россия остается ведущей ржано-производящей державой в мировом сообществе: на ее долю приходится более одной трети всех посевов и 1/4 валового сбора зерна ржи в мире.

В Беларуси за последние 10 лет площади посева озимой ржи сократились более чем в 3 раза и составляют в настоящее время 240–270 тыс. га, а валовые сборы –745–860 тысяч тонн. В структуре зерновых она занимает не более 8–10 % (в 1990 г. было 36,5 %).

Рожь – культура универсального назначения. Однако основное ее использование – продовольственное. Благодаря сбалансированности питательных веществ ржаной хлеб в течение ряда столетий обеспечивал полноценность питания населения огромных территорий страны. Ржаной хлеб из муки грубого помола на заквасках был не только продуктом питания, но и постоянным мощным профилактическим средством против ожирения, атеросклероза, ишемической болезни, нервных и даже онкологических заболеваний. Натуральный ржаной хлеб оберегал потомство, а, следовательно, и здоровье всей нации.

Значительная часть зерна ржи используется на фуражные цели. Наличие в зерне ржи антипитательных веществ (пентозанов, 5-алкилрезорцинолов) ограничивает его применение в кормлении скота и птицы, но различные методы обработки зерна (экструдирование, ферментирование, плющение, консервирование и т.д.) позволяют использовать в кормлении животных до 70 % от общего количества концентратов. Научные исследования показали положительное значение озимой ржи не только в кормлении, но и при воспроизводстве стада крупного рогатого скота.

Весной рожь раньше других культур дает зеленую массу, которую можно использовать на подкормку всем видам скота и птицы, закладку сенажа и раннего силоса, на приготовление высокопитательной травяной муки и гранул. С целью получения высококачественных объемистых кормов и зернофуража перспективны смешанные посевы озимой ржи с озимой викой.

Помимо продовольственного и кормового назначения, зерно озимой ржи представляет ценность как техническое сырье для крахмального и спиртового производства.

В современных эколого-экономических условиях перспективным является получение биотоплива из растительного сырья. Наиболее эффективной из зерновых культур считается озимая рожь. Для этих целей можно использовать не только зерно, но и его отходы, а также измельченную ржаную солому методом термохимической переработки.

Зерно ржи используется, главным образом, на продовольствие, для получения спирта и на фуражные цели в виде компонента комбикормов. Увеличение производства продовольственного зерна озимой ржи позволило бы поставить его на экспорт.

Высокая адаптационная способность, стабильность получения урожая зерна, агротехническая значимость как хорошего предшественника в сочетании с традиционным использованием в питании ржаного хлеба, кормопроизводстве, получении крахмала, спирта и других продуктов ставят рожь в ряд важнейших сельскохозяйственных культур.

Создание новых конкурентоспособных сортов и гибридов является одним из важных звеньев в получении высоких урожаев и обеспечении продовольственной безопасности страны.

Исходя из современных требований, в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» разработана стратегия селекции озимой ржи. В селекционных исследованиях предусматривается скрининг мирового генофонда, выделение источников и создание доноров селекционно-ценных признаков, методов использования экспериментальной полиплоидии, гибридизации, целенаправленное формирование сложных гибридных популяций, выведение гетерозисных гибридов F_1 на основе ЦМС.

Материалы и методы исследований. Селекция озимой ржи в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ведется по трем основным направлениям: создание популяционных диплоидных сортов, популяционных тетраплоидных сортов и диплоидных гибридов F_1 на основе ЦМС (рисунок 1).



Рисунок 1. Направления селекции озимой ржи в Беларуси

Исходным материалом для популяционной селекции на протяжении многих лет исследований служат сорта, образцы разных стран мира, где в тех или иных объемах возделывается озимая рожь. В последние годы наибольший удельный вес представлен белорусскими образцами в качестве исходного материала для селекции новых сортов и гибридов F_1 ржи (рисунок 2).

В течение многих лет исследований разработаны и постоянно совершенствуются схемы селекционных процессов диплоидной и тетраплоидной популяционной ржи [1].



Рисунок 2. Разнообразие экологического происхождения образцов, используемых в качестве исходного материала в селекции ржи

Разработана и адаптирована для условий Беларуси схема селекции гетерозисных гибридов F_1 , представленная в ряде предыдущих публикаций [2–4].

Для создания гетерозисных гибридов F_1 использован широкий спектр инцухт-линий, ЦМС-источников, источников самосовместимости, сортов, гибридов и образцов ржи разных стран мира [5].

Результаты и их обсуждение. В течение нескольких десятилетий селекционной работы в Беларуси создан ряд высокопродуктивных популяционных сортов и гибридов F_1 озимой ржи. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь на 2025 г. включено 48 сортов и гибридов F_1 ржи, из них: 18 отечественных популяционных сортов и 4 гибрида F_1 , а также 3 популяционных сорта и 23 гибрида F_1 иностранной селекции [6].

За последние годы произошло значительное обновление ассортимента озимой ржи, создан ряд высокопродуктивных сортов и гибридов с укороченным стеблем, зимостойких, с повышенной устойчивостью к полеганию и прорастанию зерна на корню. Значительно возросла и экологическая стабильность новых сортов, общая адаптивность к неблагоприятным факторам среды, хлебопекарные и кормовые достоинства. Именно наши отечественные сорта и гибриды ржи более приспособлены к нашему климату по сравнению с иностранными, т.к. создавались в экологических условиях Республики Беларусь.

В последние годы сорта и гибриды F_1 озимой ржи белорусской селекции занимают около 90 % площадей, отводимых под рожь в Республике Беларусь. Такие новые сорта как Камея 16, Улисса, Жалейка, Залесная, гибрид F_1 Белги из года в год расширяют свои посевные площади, постепенно заменяя ранее созданные валообразующие сорта, такие как Паўлінка, Офелия, Голубка, Пламя, Пралеска и др.

Камя 16 – тетраплоидный популяционный сорт с доминантным типом короткостебельности, среднеспелый, вегетационный период 315–325 дней (на уровне контроля). Зимостойкость высокая – 8–9 баллов (87,5–95,5 %). Сорт среднестебельный, устойчивость к полеганию выше стандарта на 0,5–1,0 балла. Высота растений – 1,35–1,45 м. Озерненность колоса на уровне 70,0 %, масса зерна со среднего колоса – 1,87–2,12 г, масса 1000 зерен – 49,7–51,4 г, содержание белка – 10,8–11,9 %. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании составила 70,0 ц/га, превышение над контрольным сортом Пралеска – 5,3 ц/га. Устойчив к мучнистой росе и бурой ржавчине. Возделывается на хлебопекарные, кормовые и технические цели. Включен в Государственный реестр Беларуси с 2021 г.

Белги (F₁) – межлинейный диплоидный гибрид F₁. Получен при скрещивании мужски стерильной линии (МС-8/15 – ♀) с самоопыленной линией – восстановителем фертильности (Ф-25/ – ♂). Средняя урожайность за годы испытания в КСИ – 84,3 ц/га, превышение над контрольным гибридным сортом Лобел 103 – 3,5 ц/га. Высота растений 1,20–1,23 м. Высокая устойчивость к полеганию (8–9 баллов), зимостойкость – 85–95%. Максимальная урожайность – 101,0 ц/га (ГСХУ «Горецкая СС», 2021 г.). Включен в Государственный реестр Беларуси с 2022 г.

Улисса – диплоидный сорт-популяция с рецессивным типом короткостебельности. Сорт среднеспелый, высокозимостойкий (80,4–95,6 %). Высота растений 1,25–1,40 м. Озерненность колоса на уровне 85–88%, масса зерна со среднего колоса – 1,29–1,45 г, масса 1000 зерен 28,0–36,5 г, содержание белка 8,8–10,5 %. Сорт универсального назначения. По данным государственного сортоиспытания за 2020–2022 гг. средняя урожайность сорта составила 64,0 ц/га, что на 2,3 ц/га выше контрольного. Максимальная урожайность сорта – 92,9 ц/га – получена на ГСХУ «Горецкая СС» в 2022 году. Сорт не рекомендуется возделывать на торфяно-болотных почвах. Включен в Государственный реестр сортов РБ с 2023 г.

Жалейка – популяционный диплоидный сорт с рецессивно-полигенным типом короткостебельности. Высота растений 1,35–1,45 м. Озерненность на уровне 82–85 %, масса зерна со среднего колоса – 1,45–1,56 г, масса 1000 зерен – 31,0–36,5 г, содержание белка – 9,5–10,3 %, перезимовка – 85–90 %. Средняя урожайность за годы испытания в ГСИ составила 63,5 ц/га, на 2,4 ц/га превысив контроль, максимальная урожайность – 85,4 ц/га (Лепельская СС, 2022 г.). Устойчив к основным листовым болезням и может возделываться для хлебопекарных, кормовых и технических целей. Включен в Государственный реестр сортов РБ по Брестской, Гомельской и Минской областям с 2024 г.

Залесная – тетраплоидный среднеспелый сорт, полученный с использованием метода полиплоидизации закисью азота (N₂O) диплоидного сорта Алькора с последующей гибридизацией с тетраплоидной формой ЖР-2 и индивидуально-семейными отборами в поколениях.

По сравнению с другими тетраплоидными сортами сорт Залесная отличается более развитой корневой системой; более высокой устойчивостью к полеганию; более высокой озерненностью колоса; более высокой массой 1000 зерен (до 63,9 г).

По хлебопекарным качествам превосходит контроль Камея 16: более высокое ЧП (234 сек. и выше) и высота амилограммы.

Сорт универсального (продовольственного, кормового и технического) направления. Средняя урожайность зерна за 2022–2024 годы испытания составила 55,52 ц/га, максимальная – 76,2 ц/га – получена в 2024 году на ГСХУ Молодечненская СС, что на 8,6 ц/га выше контроля. Зимостойкость оценивается в 8–9 баллов. Содержание белка в зерне 11,5–13,6 %. Включен в Государственный реестр сортов с 2025 года по всем областям Республики Беларусь.

В настоящее время государственное сортоиспытание проходят новые популяционные сорта ржи Ветразь, Дубрава, Купалинка, Вязинка и 2 новых гибрида F₁ озимой ржи Батлейка и Ризона, которые в ближайшее время смогут полностью заменить иностранные аналоги.

Заключение

В результате многолетних исследований достигнуты значимые практические результаты в селекции озимой ржи с использованием современных методов, включая молекулярно-генетические. Наличие широкого генетического спектра исходного материала позволяет создавать конкурентоспособные сорта и гибриды F₁ озимой ржи.

Вместе с тем, следует отметить, что многие проблемы в селекции ржи пока не полностью решены, среди которых наиболее актуальными являются:

- устойчивость к полеганию (совершенствование архитектуры растения, использование доноров короткостебельности). Следует признать, что среди всех зерновых культур рожь наименее устойчива к полеганию;

- устойчивость к засухе. Несмотря на то, что рожь является одной из самых адаптивных и неприхотливых культур, необходима целенаправленная селекция на повышение устойчивости к засушливым условиям, которые в последние годы регулярно наблюдаются в течение весенне-летней вегетации;

- устойчивость к предуборочному прорастанию зерна в колосе;

- качественные показатели зерна ржи для целевого использования: хлебопекарное, производство комбикормов, производство крахмала и переработка на спирт, биогаз.

Особое внимание следует уделить повышению генетического потенциала продуктивности за счет использования эффекта гетерозиса, а также, в целом, повышению эффективности селекционного процесса за счет использования ДНК-технологий.

Литература

1. Урбан, Э.П. Озимая рожь в Беларуси (селекция, семеноводство, технология возделывания) / Э.П. Урбан. – Минск: Беларуская навука, 2009. – 269 с.
2. Урбан, Э. П. Озимая рожь / Э. П. Урбан, С. И. Гордей, И. А. Гордей // Генетические основы селекции растений : в 4 т. / Нац. акад. наук Беларуси, Институт генетики и цитологии; науч. ред.: А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск: Беларус. навука, 2010. – Т. 2 : Частная генетика растений, Гл. 3. – С. 120-155.
3. Hardzei, S. Heterosis in rye / S.Hardzei // UPOV publication. – Geneva. – 2012. – № 356(E). – p. 22–28
4. Урбан, Э.П. Выращивание семян гибридов F₁ озимой ржи / Э. П. Урбан, С. И. Гордей // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – Вып. 57. – С. 229-234.
5. Гордей С.И. Создание родительских компонентов и гибридного сорта озимой ржи Белги (F1). / Э.П. Урбан, Д.Ю. Артюх, К.Г. Мельничук, М.М. Горовая, Ю.С. Соловей, Т.В. Ровдо // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – Вып. 56. – С. 283-292.
6. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений; отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2025. – 300 с.

УДК 633.15:[633.527:631.524.85]

ОЦЕНКА И ОТБОР СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА КУКУРУЗЫ ПО ПРИЗНАКАМ ЖАРОУСТОЙЧИВОСТИ

В.И. Кравцов, Л.П. Шиманский, кандидат с.-х. наук

РНДУП «Полесский институт растениеводства», vii.krawtsov2016@yandex.ru

(Дата поступления статьи в редакцию 21.02.2025)

Рецензент Надточаев, Н.Ф., кандидат с.-х. наук

В статье приведены результаты оценки нового исходного материала (селекционных образцов) кукурузы по жароустойчивости. В лабораторных условиях проведен первоначальный скрининг жаровыносливости 118 селекционных образцов, выделены селекционные образцы (70 номеров) с высокой потенциальной жаровыносливостью. В полевых условиях проведена оценка жаростойкости селекционного материала по прямым и косвенным признакам, исходный материал классифицирован по полевой всхожести после термообработки семян – выделено 25 образцов с высокой полевой всхожестью (90–100 %). Проведена классификация селекционных образцов по жизнеспособности пыльцы после воздействия на нее субоптимальных (40–41 °С) температур, выделен 21 образец со степенью завязываемости пыльцы более 80 %. Проведено два цикла отбора, для дальнейшей селекционной работы выделено 27 селекционных образцов с выраженными признаками жаростойкости.