

DOI: 10.24411/2309-348X-2020-11198

УДК: 635.65:633.12:633.172:631.527:631.53

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

В.И. ЗОТИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, член-корр. РАН,

ORCID ID 0000-0001-5713-7444, E-mail: zotikovzvk@mail.ru

А.А. ПОЛУХИН, доктор экономических наук, профессор РАН,

ORCID ID: 0000-0002-6652-1031, E-mail: dirzbc@yandex.ru

Н.В. ГРЯДУНОВА, кандидат биологических наук

В.С. СИДОРЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.Г. ХМЫЗОВА, ORCID ID 0000-0001-7125-6976

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье отражены основные результаты и направления исследований учреждений - соисполнителей Межведомственного координационного плана фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению АПК РФ Российской академии наук на 2017-2020 годы.

На основе представленных научных отчётов обобщены полученные данные по селекции гороха, вики посевной яровой, фасоли, нуту, чечевицы, гречихи и проса.

Ключевые слова: селекция, сорт, горох, вика посевная яровая, нут, фасоль, чечевица, гречиха, просо.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION OF LEGUMINOUS AND GROAT CROPS IN RUSSIA BASED ON THE USE OF SELECTION ACHIEVEMENTS

V.I. Zotikov, A.A. Polukhin, N.V. Gryadunova, V.S. Sidorenko, N.G. Khmyzova

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

***Abstract:** The article reflects the main results and directions of research of institutions - co-executors of the Interdepartmental coordination plan for fundamental and priority applied research on scientific support of the agro-industrial complex of the Russian Federation of the Russian Academy of Sciences for 2017-2020.*

On the basis of the presented scientific reports, the obtained data on the selection of peas, spring common vetch, beans, chickpeas, lentils, buckwheat and millet are summarized.

Keywords: selection, cultivar, peas, spring common vetch, chickpeas, beans, lentils, buckwheat, millet.

Организация планирования и координации научных исследований являются определяющими факторами инновационного процесса ускорения и повышения эффективности научных разработок. Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства, необходимый уровень продовольственной безопасности страны, предъявляют более конкретные требования к планированию научных исследований по созданию новых сортов зернобобовых и крупяных культур, совершенствованию технологий их возделывания и семеноводства. В свете этих требований были определены основные направления и разработана Программа научных исследований по зернобобовым и крупяным культурам, включённая в Межведомственный координационный план фундаментальных и приоритетных

прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК РФ Российской академии наук на 2017-2020 годы.

Зернобобовые и крупяные культуры являются важной и специфической составной частью структуры посевных площадей во всем зерновом комплексе России. Решая проблему обеспечения населения высококачественными пищевыми продуктами, а животноводство кормами, они обеспечивают высокий уровень диверсификации, способствуют сохранению плодородия почвы, снижению объемов применения минеральных азотных удобрений, получению экологически чистой продукции. Все это делает их востребованными при всех формах собственности и одинаково необходимыми в любых природно-климатических условиях [1, 2, 3].

Основная цель Межведомственного координационного плана – обеспечение комплексности в научных исследованиях, интеграция интеллектуальных ресурсов, исключение дублирования. В реализации Плана участвовали более 30 научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений и организаций Министерства науки и высшего образования РФ, Российской академии наук, Министерства сельского хозяйства РФ и других ведомств [4].

Научные исследования направлены на повышение эффективности растениеводства и сведения на нет зависимости России от импорта сельскохозяйственного сырья, на совершенствование методов оценки и создания исходного материала, выведение новых сортов зернобобовых культур, гречихи, проса, сочетающих экологическую пластичность, высокую урожайность и качество продукции, технологичность возделывания и переработки. Повышение конкурентоспособности российских селекционных достижений на мировом рынке позволит ограничить использование сортов зарубежной селекции, не лишенных ГМО.

В качестве исходного материала при выполнении селекционных заданий использовались современные новейшие достижения отечественной и зарубежной селекции, образцы коллекции ФИЦ «ВИГРР имени Н.И.Вавилова», собственный селекционный генофонд учреждений – соисполнителей, а также селекционный материал, полученный в результате обмена сортообразцами между научными отечественными и зарубежными учреждениями. Производственные и экологические испытания новых сортов и гибридов проводились в различных почвенно-климатических зонах на базе фермерских и опытных хозяйств, научно-исследовательских учреждений и организаций.

Используя традиционные современные, генетические и биотехнологические методы селекции, учреждениями-соисполнителями созданы и переданы на государственное сортоиспытание более 100 новых сортов зернобобовых и крупяных культур, в том числе: 41 – гороха, 7 – чечевицы, 7 – фасоли, 7 – вики посевной, 7 – нута, 12 – гречихи, 14 – проса.

Авторами новых селекционных достижений являются: более 40 научных учреждений и организаций, в том числе: ФНИЦ ЗБК, Федеральный Ростовский аграрный научный центр, Ульяновский НИИСХ, Уфимский ФИЦ РАН, Национальный центр зерна им П.П. Лукьяненко, ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, Самарский ФИЦ РАН, ФИЦ «Казанский НЦ РАН», Сибирский ФНИЦ агробиотехнологий РАН, ФАНИЦ «Донской», Воронежский ФАНИЦ РАН, ФИЦ «Немчиновка», Алтайский ФНИЦ агробиотехнологий, Омский АНИЦ РАН и другие.

По результатам государственного сортоиспытания впервые включены в Госреестр селекционных достижений РФ и предложены к возделыванию в различных регионах более **70 новых сортов, в том числе: горох – 24, фасоль – 9, нут – 9, чечевица – 6, вика посевная – 7, просо – 8, гречиха – 5, кормовые бобы – 4** [5].

На государственное сортоиспытание в 2017- 2020 гг. приняты новые сорта иностранной селекции, в том числе: **горох из Франции** (КМ 11 БК22, Спо, Багу, Карени, Карпати, Кингфишер, ЛГ Аспен), **Германии** (ПХП 16М310, Остинато), **Чехии** (Пасейдон, Тренди, СГ Л 75773), **Польши** (Арвена, Титус, Батута); **гречиха Билли (Австрия); вика яровая Накр, Спидо из Франции.**

Новизна, приоритетность и хозяйственная ценность созданных селекционных достижений подтверждается авторскими свидетельствами и патентами. В режим правовой

охраны переведено более 70 новых сортов, оформлены 98 заявок на выдачу патентов. В новых сортах реализована высокая продуктивность, адаптивность к биотическим и абиотическим стрессам, высокое качество продукции. По результатам исследований изданы монографии, книги, научные сборники, методики и методические рекомендации, учебные пособия, каталоги, справочники.

Селекция гороха

Горох в России является основной зернобобовой культурой. Во многих регионах он обеспечивает наибольший урожай зерна и сбор белка с гектара. Достоинством его является также высокая экологическая пластичность, сравнительная устойчивость к болезням, способность улучшать плодородие почвы. Возделывание гороха в смесях со злаковыми культурами позволяет обеспечить животноводство сбалансированными по аминокислотному составу фуражом и сенажом. Велико значение гороха как продовольственной культуры в решении проблемы дефицита экологически чистого растительного белка в питании человека.

Народно-хозяйственное значение гороха определяется разнообразием его использования и биохимическим составом. Кроме того, горох, обладая симбиотической азотфиксацией, представляет значительный интерес как фактор биологической интенсификации растениеводства, поскольку способствует повышению плодородия почвы и урожайности последующих культур. Агротехническая роль гороха как предшественника для многих яровых зерновых и пропашных культур неопределима. Использование его в качестве парозанимающей культуры при возделывании озимых способствует увеличению выхода зерновой продукции с единицы площади при высоком уровне рентабельности производства.

По своей природе горох обладает и рядом существенных недостатков, которые сдерживают его распространение в производстве. Лианообразный стебель гороха сильно полегает, что затрудняет механизированную уборку урожая, в большей степени, чем злаковые зерновые культуры реагирует на почвенно-климатические условия, подвержен болезням, вызываемым *Ascochyta sp.* и *Fusarium sp.* Поэтому создание разноплановых, взаимодополняющих, стрессоустойчивых сортов, способных эффективно использовать агроклиматический потенциал различных природных зон остаётся и сегодня актуальной задачей в селекции гороха. Отмечается необходимость не только в универсальных сортах для многоцелевого использования, но и в отселектированных для продовольственных, зернофуражных, зерноукосных и укосных целей [6].

В последнее время селекция гороха направлена на повышение реальной продуктивности за счёт совершенствования морфотипа растений. Так, кардинальная перестройка архитектоники листового аппарата явилась одной из причин стремительного прогресса селекции гороха. У современных сортов видоизменён в целом габитус и архитектоника, созданы сорта с потенциалом урожайности 5-6 тонн с гектара. Создание сортов с усатым типом листа стало поворотным моментом, изменившим отношение к гороху, как к сильно полегающей, нетехнологичной культуре, способствовало решению проблемы устойчивости агроценоза к полеганию. Большое внимание уделяется созданию и внедрению в производство сортов, сочетающих безлисточковость с детерминантным типом роста стебля и неосыпаемостью семян, что в определённой мере решает проблему технологичности культуры. При создании сортов различного направления использования именно технологичность способствует максимальной реализации биологического потенциала продуктивности гороха. Российские селекционеры достигли определённых успехов: созданы сорта, сочетающие в одном генотипе детерминантный тип роста побегов, усатый лист, неосыпаемость семян, высокие показатели качества продукции - Батрак (ФНЦ ЗБК), Флагман 9 (Самарский ФИЦ РАН), Алтайский усатый (Федеральный Алтайский НЦ агробиотехнологий), Приазовский (ФРАНЦ), Немчиновский 50 (ФИЦ «Немчиновка»). Более 80% сортов гороха, внесенных в Госреестр 2020 года, с усатым типом листа.

Перспективным направлением в селекции гороха является создание оригинальной гетерофильной формы хамелеон, характеризующейся ярусной разнокачественностью листьев и детерминантной с многоплодным апикальным цветоносом формы - люпиноид, впервые

обнаруженные в ФНЦ зернобобовых и крупяных культур [7]. В Госреестр селекционных достижений внесены сорта с ярусной гетерофиллией Спартак, Ягуар, проходит государственное испытание Сибирский 1.

У люпиноида репродуктивные органы собраны в верхней части растения в виде кисти, как у люпина. Компактное расположение бобов способствует дружному созреванию. Селекционная ценность люпиноида заключается в комбинации высокого потенциала продуктивности и сжатого репродуктивного периода. Продуктивность зерновых генотипов с апикальным соцветием существенно отличается от традиционных форм по многим хозяйственно ценным признакам и свойствам: за счёт большего количества бобов на растении, общего количества семян с растения.

В учреждениях-соисполнителях Программы создан перспективный селекционный материал гороха различных форм. Среди новых селекционных достижений, переданных на государственное сортоиспытание, есть сорта с неосыпающимися семенами, усатым типом листа, детерминантным ростом стебля, раннеспелые, различного направления использования (таблица).

Таблица

Сорта гороха посевного, переданные на ГСИ в 2016-2020 гг.

№ п/п	Сорт	Учреждение-оригинатор	Год передачи	Отличительные признаки
1.	Таловец 90	НИИСХ ЦЧП	2016	Неосыпающиеся семена
2.	Премьер	ФРАНЦ	2016	Усатый тип листа
3.	Сотник	ФРАНЦ	2016	Среднеспелый, усатый тип листа
4.	Ракул	Ульяновский НИИСХ, ФИЦ «Казанский НЦ РАН»	2016	Усатый тип листа
5.	Шеврон	Ульяновский НИИСХ	2016	Усатый тип листа, полукарлик
6.	Кулон	Ульяновский НИИСХ. ООО Агрокомплекс «Кургансемена»	2016	Среднеспелый, полукарлик
7.	Баланс	Алтайский ФНЦ агробиотехнологий	2016	Усатый тип листа
8.	Нордман	ООО Агрокомплекс «Семена»	2016	Неосыпающиеся семена
9.	Ямальский 305	ООО Агрокомплекс «Семена», Тюмень	2016	Усатый тип листа, неосыпающиеся семена
10.	Сибирский 1	ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, НИИСХ Северного Зауралья	2016	Среднеспелый, усатый тип листа, морфотип хамелеон
11.	Юлдаш	Уфимский ФИЦ РАН	2016	Неосыпающиеся семена
12.	Августа	ООО АСК, Ставрополь	2016	Среднеспелый
13.	Иванна	ООО АСК, Ставрополь	2016	Среднеспелый
14.	Эмили	ООО АСК, Ставрополь	2016	Усатый тип листа, среднеспелый
15.	Ягуар	ФНЦ ЗБК	2017	Хамелеон, раннеспелый
16.	Велес	ФИЦ «Казанский НЦ РАН», ООО АК «Кургансемена»	2017	Беспергаментный тип боба
17.	Амулет	ФРАНЦ	2017	Среднеспелый, засухоустойчивый.
18.	Сибирский богатырь	ФИЦ «Тюменский НЦ СО РАН»	2017	Зерноукосный, среднеспелый
19.	Самат	ООО НПК «Агроальянс», Тюмень	2017	Безлисточковый
20.	Сибур 2	Омский АНЦ РАН, Агрокомплекс «Кургансемена»	2017	Зерноукосный, скороспелый
21.	Д 94	ФИЦ Красноярский НЦ СО РАН	2018	Семена неосыпающиеся
22.	Нарат	ФИЦ «Казанский НЦ РАН»	2018	Усатый тип листа

<i>Продолжение таблицы</i>				
23.	Синбир	Ульяновский НИИСХ	2018	Усатый тип листа, семена неосыпающие
24.	Тус	Ульяновский НИИСХ	2018	Усатый тип листа, полукарлик
25.	Эстафета	ФНЦ ЗБК	2018	Безлисточковый, хамелеон
26.	Факел	Уральский ФАНИЦ УРО РАН	2018	Среднеспелый
27.	Триумф Сибири	Омский АНЦ	2018	Усатый тип листа
28.	Финал	ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова	2018	Семена неосыпающиеся
29.	Алиот	НЦ зерна им П.П. Лукьяненко	2018	Усатый, полукарлик, раннеспелый
30.	Надежда	ФИЦ «Красноярский НЦ СО РАН»	2018	Семена неосыпающиеся
31.	Приоритет	ИП Картамышева Е.В., Ростов	2019	Усатый тип листа
32.	Фрегат Нарымский	Сибирский ФНЦ агробиотехнологий РАН	2019	Усатый тип листа
33.	Бирюза	ФНЦ ЗБК	2019	Усатый, зеленозёрный
34.	Памяти Попова	Уфимский ФИЦ РАН	2019	Усатый тип листа
35.	Балань	Алтайский ФНЦ агробиотехнологий	2019	Усатый тип листа
36.	Донец	ФРАНЦ, Ростов	2019	Среднеспелый, засухоустойчив
37.	Зерноградский усатый	ФАНЦ «Донской», Зерноград	2019	Усатый тип листа
38.	Импульс	ООО «Семенной стандарт», Липецк	2019	Семена неосыпающиеся
39.	Рыжик	Тюменский ФИЦ РАН	2019	Усатый тип листа
40.	Салават	ФИЦ «Казанский НЦ РАН»	2020	Усатый тип листа
41.	Средневожский 2	ФИЦ «Казанский НЦ РАН» Самарский ФИЦ РАН	2020	Мелкосемянный, с беспергаментными бобами, усатый лист

Конструирование принципиально новой архитектоники растений гороха, направленное на повышение продуктивности и технологичности агроценоза, стало возможным благодаря выявлению новых структурных признаков, контролируемых генами мутантной природы и внедрению их в генотипы сортов на основе целенаправленного рекомбиногенеза.

Активные творческие связи и научно-техническое сотрудничество между различными учреждениями по селекции гороха способствуют созданию высококачественной, конкурентоспособной продукции. Так, проводится совместная селекционная работа по гороху между ФИЦ «Казанский НЦ РАН» и Ульяновским НИИСХ, ООО «Агрокомплекс «Кургансемена» и ФНЦ ЗБК, Нижегородским НИИСХ и Фалёнской СС ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого, Самарским НИИСХ им. Н.М. Тулайкова и ФИЦ «Казанский НЦ РАН». Практическим завершением совместной творческой селекции являются переданные на госиспытание новые сорта гороха Ракул, Кулон, Светоч, Зауральский 4, Велес, Средневожский 2 и другие.

Новые сорта гороха, созданные за отчётный период, внесены в Госреестр селекционных достижений и предложены в сельскохозяйственное производство 10 регионов РФ, за исключением Северного и Дальневосточного:

- Северо-Западный (2) – Вита, Фалёнский юбилейный;
- Центральный (3) – Кабан, Родник, Немчиновский 50, Фалёнский юбилейный, Юбиляр;
- Волго-Вятский (4) – Донской кормовой, Светоч, Сибирский богатырь, Велес, Эдем, Юбиляр, Ямальский 305, Шеврон, Кулон, Фалёнский юбилейный, Сотник;
- Центрально-Чернозёмный (5) -Донской кормовой, РИФ 12, Ягуар, Премьер, Кулон; Нордман;
- Северо-Кавказский (6) – Сотник, Донской кормовой, Премьер, Амулет, Эмили;

- Средне-Волжский (7) – Амулет, Кулон, Волжанин, Фрегат, Юбиляр;
- Нижнее-Волжский (8) - Степняк;
- Уральский (9) – Велес, Ямальский 305, Кулон, Виоланта, Нордман;
- Западно-Сибирский (10) – Сибур; Виоланта;
- Восточно-Сибирский (11) – Сарыал, Буслай.

Сортовой состав гороха в разрезе регионов свидетельствует об экологической пластичности селекционных достижений.

Селекция фасоли

Фасоль широко известна и популярна на всех континентах земного шара. Эта культура играет важную роль в ликвидации дефицита полноценного белка в питании человека. В белке семян фасоли содержатся все необходимые для организма человека незаменимые аминокислоты, по переваримости он превосходит белок гороха и чечевицы и приближается по этому показателю к белку мяса и рыбы, а по количеству витаминов В1, В2, РР, С фасоль превосходит последние. Кроме того, фасоль используется как лекарственное растение. Из нее готовят препараты для лечения болезней крови. В народной медицине используют отвар семян как мочегонное средство. Створки бобов употребляются при диабете и как антибиотик. Фасоль, как и другие бобовые культуры, способна обогащать почву азотом и поэтому является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур. В последние годы интерес к этой культуре постоянно растет из-за начавшегося процесса восстановления старых и строительства новых перерабатывающих предприятий, которым требуется в качестве сырья, как зеленая лопатка, так и зерно фасоли.

Одной из основных причин слабого внедрения фасоли в производство является отсутствие пригодных к индустриальной технологии возделывания сортов, низкая их устойчивость к экстремальным климатическим условиям, болезни.

Производство фасоли в РФ невелико. Посевы ее во всех категориях хозяйств страны занимают около 0,02% от площади возделывания в мире. Ограниченность площадей под посевами фасоли в РФ и низкая урожайность определяются, главным образом, биологическими особенностями культуры, недостатком высокопродуктивных, технологичных зерновых сортов, пригодных к механизированному возделыванию. Более 90 % фасоли производится в личных подсобных хозяйствах. Наибольший вклад в производство фасоли в России вносит Северо-Кавказский федеральный округ, на втором месте Южный и на третьем Центральный федеральный округ. Объем российского рынка фасоли в 2013 году составил 31,1 тыс. тонн, что на 21% больше, чем в 2012 году. Доля импортной фасоли находилась на уровне 77%. Самообеспеченность России фасолью составила всего 22,7%.

Созданные за последние годы сорта фасоли обладают высокой урожайностью, более технологичны, устойчивы к болезням и вредителям. В Госреестр селекционных достижений 2020 года включены 22 сорта фасоли обыкновенной, из них 8 сортов – селекции ФНЦ ЗБК [8]. В учреждениях-соисполнителях задания создан перспективный исходный селекционный материал с широким спектром генотипической изменчивости, контрастный по морфологическим признакам: типу роста (кустовые, полувьющиеся, кустовые с нутирующей верхушкой), форме листа, боба, семени, величине и окраске цветка, высоте прикрепления нижнего боба, продолжительности вегетационного периода.

За отчетный период созданы и переданы на государственное сортоиспытание 7 новых сортов фасоли обыкновенной: Маркиза (ФНЦ ЗБК), Хабаровская (Дальневосточный НИИСХ, ФНЦ ЗБК), Омичка, Омская юбилейная (Омский ГАУ имени П.А.Столыпина), Южанка (ВНИИ риса), Самарская белая (Самарский НИИСХ).

По результатам государственного сортоиспытания за отчетный период внесены в Госреестр селекционных достижений по РФ ценные по качеству сорта с различной окраской семян: белосемянные – Омичка, Снежана, Маркиза; красnoseмянные – Хабаровская, Южанка, а также других цветов – Стрела, Самарянка, Омская юбилейная.

Селекция чечевицы

Чечевица – ценная продовольственная культура. Она составляла основу питания многих

доисторических цивилизаций. Белки чечевицы легко усваиваются организмом человека. Биохимический состав зерна позволяет использовать чечевицу как в повседневном рационе, так и в лечебном, детском и вегетарианском питании. В состав белка чечевицы входят почти все незаменимые аминокислоты (например, лецитин), а также витамины группы В. Блюда из чечевицы, служат поставщиками основных витаминов и минералов, которые полностью усваиваются. По содержанию железа, например, ей нет равных. Чечевица имеет еще одно очень ценное свойство – она не накапливает в себе никаких вредных или токсичных элементов (нитратов, радионуклидов и пр.). Благодаря этому, чечевица, выращенная в любой точке земного шара, может считаться экологически чистым продуктом. Высокие потребительские качества ее зерна – важнейшее достоинство чечевицы. Кроме того, зеленая масса, сено, мякина, солома чечевицы - хороший корм для животных. Чечевица обогащает почву азотом, углеродом и органическими веществами.

Учитывая важную роль её в обеспечении населения ценным растительным белком и высокий экспортный потенциал, отечественные селекционеры в последнее десятилетие уделяют большое внимание созданию сортов с комплексом положительных свойств и качеств. Важными селекционными признаками являются высокая и стабильная продуктивность, засухоустойчивость, технологичность.

В настоящее время чечевица – одна из наиболее распространенных зернобобовых культур в мире и выращивается более чем в 50 странах. Россия, являясь крупнейшим производителем и экспортером чечевицы вплоть до 40-х годов и обладая в полной мере необходимым для культуры почвенно- климатическим потенциалом, в настоящее время утратила свои позиции и уступает мировому лидеру – Канаде. Кроме того, основными производителями чечевицы являются также Индия, Турция. Поэтому возрождение культуры чечевицы в России является приоритетным направлением отечественного растениеводства.

Ведущую роль в увеличении производства чечевицы принадлежит созданию и внедрению новых сортов. К числу главных недостатков большинства существующих сортов относится низкая нестабильная урожайность и недостаточная технологичность. Это обусловлено такими биологическими особенностями растений культуры, как тонкостебельность, сильная ветвистость и связанная с ними полегаемость, низкое прикрепление первых бобов, слабая конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, низкая толерантность к гербицидам, неравномерное созревание, растрескивание бобов и осыпание семян, низкая устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам. Всё это и определяет выбор основных векторов селекции чечевицы, направленных на создание сортов нового поколения, максимально соответствующих запросам современного сельскохозяйственного производства. Поэтому, главным направлением в селекции чечевицы является создание сортов с высокой семенной продуктивностью, крупными светлыми не буреющими при варке и длительном хранении семенами, красnoseмянных, с высоким содержанием белка, равномерным созреванием, устойчивых к растрескиванию бобов и осыпанию семян [9, 10].

Важным критерием рыночной ценности чечевицы является товарный вид зерна. Наиболее традиционным рыночным продуктом является крупnoseмянная зеленая чечевица, однако в последнее время увеличивается спрос на красnoseмянную чечевицу, пищевые продукты из которой обладают приятным ароматом и нежной текстурой; используются как заменитель мяса.

Наиболее распространенным методом создания нового исходного селекционного материала является гибридизация между различными сортами и подвидами, простые и сложные скрещивания с использованием форм, обладающих хозяйственно ценными признаками. Отдаленная гибридизация между различными таксонами рода *Lens* позволяет расширить спектр генетической изменчивости и создает возможности для получения совершенно новых форм с широкой экологической пластичностью и комплексом ценных признаков, которые невозможно получить при межсортовой гибридизации. В расширении генотипического разнообразия чечевицы большая роль отводится мутагенезу.

В учреждениях сформированы признаковые коллекции, включающие образцы различных эколого-географических групп, проводится ежегодно изучение их по важнейшим качественным и количественным признакам, выделяются генетические источники и доноры хозяйственно ценных признаков и свойств.

В селекции чечевицы получены определенные успехи. В научных учреждениях сформированы генетические коллекции из образцов, отличающихся по окраске семенной кожуры: от светло-жёлтой до коричневой, по окраске семядолей – жёлтые, красные. Так, в Пензенском НИИСХ создан новый высокоурожайный сорта чечевицы **Невеста**, внесённый в Госреестр селекционных достижений и рекомендован для возделывания в Пензенской области. Сорт не имеет аналогов в мировой селекционной практике. Его семена отличаются устойчивой желто-белой окраской, не буреют при варке и длительном хранении.

На государственное сортоиспытание переданы новые сорта – Малахит (РНИПТИ сорго и кукурузы), Екатерининская (ООО «АктивАгро», Саратов), Пламенко (ФНЦ ЗБК), Лира.

С 2017 года впервые внесены в Госреестр селекционных достижений новые сорта чечевицы **Орловская краснозерная, Восточная, Донская краснозёрная, Рубиновая, Дельта**.

Селекция нута

Нут – высокобелковая пищевая и кормовая зернобобовая культура, является диетическим продуктом питания, широко используется в хлебобулочной, кондитерской, мукомольно-крупяной промышленности, народной медицине. В животноводстве в качестве высокобелкового концентрированного корма его применяют в составе кормосмесей, кормовых добавок. Нут включён в число стратегически важных и ценных зернобобовых культур, роль которых велика в устойчивом производстве продовольствия и здоровом питании. Преимущество нута по сравнению с другими зернобобовыми культурами и в том, что он более засухоустойчив, жаростойкий, технологичен и устойчив к вредителям и болезням. В связи с изменением климата в сторону потепления расширяется ареал возделывания нута. В группе зернобобовых культур его посевы занимают третью строку, уступая только сое и фасоли. Наибольшие площади нут занимает в Индии (8,4 млн га), Пакистане (1 млн га), Иране (433 тыс. га), Австралии (677 тыс. га). За последние десять лет резко возросли посевные площади и в России под нут, что связано с увеличением спроса на его зерно на внутреннем и внешнем рынках. В связи с этим серьезное внимание уделяется селекционной работе по нуту.

Учреждениями созданы и переданы на государственное сортоиспытание 8 новых сортов нута: **Аватар** (ФНЦ ЗБК), **Бенефис, Изаильский, Иордан** (РНИПТИ сорго и кукурузы), **Вега, Горизонт, Дар Заволжья** (Краснокутская СОС НИИСХ Юго-Востока), **Волжанин 50** (Балашов А.В.), **Воронежский** (Вороньков П.Н.), **Сингх** (Пензенский НИИСХ), **Ровенский** (ООО «АктивАгро»), **Бианко**.

Селекция вики посевной яровой

Вика посевная – одна из наиболее распространённых в производстве однолетних бобовых трав с многообразными возможностями хозяйственного использования: на зелёный корм, травяную муку, сено, зернофураж. Она является хорошим предшественником для других культур, благодаря её азотфиксирующей способности и способности подавлять сорняки. Одним из основных показателей, определяющих питательную ценность вики, является содержание сырого протеина. В зелёной массе в пересчёте на абсолютно сухое вещество содержится 16,0-26,0%, в семенах – 29,0-38,5% протеина. Она способна хорошо адаптироваться к различным почвенно-климатическим условиям, о чем свидетельствует ареал её широкого распространения.

К основным хозяйственно ценным признакам вики посевной относятся многостороннее и разновременное использование, высокое качество вегетативной массы, урожайность в травосмеси до 10 тонн с гектара сухого вещества. Поэтому вика может иметь большое значение в кормовом балансе каждого хозяйства всех форм собственности, так как позволяет лучше обеспечить животных белковыми кормами.

Стратегия селекции вики посевной направлена на повышение потенциальной кормовой и семенной продуктивности и наиболее полное использование природных ресурсов новыми сортами. Задача селекции – создать адаптивные высокопродуктивные сорта нового поколения, обеспечивающие стабильные урожаи зеленой массы и семян за счет повышенной устойчивости к засухе, избыточному увлажнению, недостатку тепловой энергии, болезням. Селекция вики посевной основывается на методе внутривидовой гибридизации целенаправленно подобранных пар с выявлением трансгрессивных генотипов со значением хозяйственно ценных признаков, выходящих за пределы родительских форм. Первым научным учреждением по вике посевной яровой была Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция. С 1912 года станция занималась выравниванием местных сортов и иногда дикорастущих популяций для последующего формирования на их основе сортов с высокой продуктивностью зелёной массы, хорошо приспособленных к местным эколого-географическим нишам, в которых формировалась наследственность. И селекционная работа в направлении повышения кормовой продуктивности завершилась в 1960 году серией позднеспелых сортов, которые легли в основу районирования. Эти сорта не получили в производстве широкого распространения – более 80% из них были рекомендованы к посеву в одной-двух областях, в которых не всегда вызревали из-за недостаточного количества тепла в период формирования и созревания семян. Большой недобор семян периодически обострял проблему семеноводства вики посевной.

Перед селекционерами поставлена задача: создать для различных почвенно-климатических условий высокопродуктивные скороспелые сорта вики посевной с устойчивой вызреваемостью семян.

Поэтому, основным направлением в селекции вики посевной является создание скороспелых сортов укосного использования с повышенной семенной продуктивностью, устойчивых к наиболее распространенным болезням и растрескиванию бобов. Приоритетным направлением в селекции вики выделяется зернофуражное, т.е. создание сортов для использования зерна вики при приготовлении полноценных комбикормов. Они должны содержать повышенное количество сырого протеина при отсутствии или малом содержании антипитательных веществ - ингибиторов трипсина и цианогенных гликозидов, так как наличие этих веществ существенно ограничивает или полностью исключает использование вики в комбикормах без дополнительной технологической обработки. Исследования ФНЦ ЗБК и ФНЦ «ВИК им В.Р. Вильямса» выявили наличие гетерогенности этих признаков, что свидетельствует о возможности селекционным путем получать новые формы с минимальным содержанием антипитательных веществ. Разработаны методические вопросы оценки селекционного материала, подбора родительских пар и направления отбора по морфологическим, биологическим и химическим показателям. В результате реализации программы созданы и внедрены в сельскохозяйственное производство новые зернофуражные сорта. Новые сорта предназначены для возделывания в смешанных агрофитоценозах, в которых обеспечивается высокая сохранность и совместимость растений, которые взаимодополняют друг друга по важнейшим экологобиологическим и хозяйственно ценным признакам и свойствам. Некоторые сорта последних лет характеризуются коротким вегетационным периодом, высокой семенной продуктивностью, толерантностью к основным болезням и абиотическим стрессовым факторам.

На государственное сортоиспытание переданы новые сорта **зерноукосного назначения** – Обельна, Ливенка, Узуновская 15, Льговская 95, Обская 16, Мега, Татьяна, Гармония, Ксения, Маринка, **зернофуражный сорт Луговская 15.**

Селекция бобов кормовых

Бобы кормовые – ценнейшая сельскохозяйственная культура, используемая в кормовых и пищевых целях. Зелёная масса, сенная мука, силос из бобов богаты минеральными веществами, ферментами, витаминами А, С, группы В и другими. Семена содержат до 35% белка, который хорошо сбалансирован по аминокислотному составу и легко усваивается организмом животного и человека. Тем не менее, несмотря на все достоинства бобов, в

отечественном земледелии ими заняты незначительные площади. И основным недостатком бобов, во многом сдерживающий рост посевных площадей под ними – нестабильность получаемых урожаев. Для увеличения производства зерна бобов кормовых важное значение наряду с совершенствованием агротехнических и организационных мероприятий, приобретает создание сортов нового поколения, способных более полно использовать ресурсы среды, устойчивых к комплексу абиотических стрессов. Нестабильность урожаев обусловлена и высокой экологической чувствительностью бобов к изменениям почвенно-климатических условий выращивания. Созданы новые сорта кормовых бобов Калор, Красный богатырь, Универсал, Сибирские, Дружные.

Селекция проса

Селекционная работа по просу направлена на создание новых крупнозёрных высокопродуктивных сортов с коротким периодом вегетации, устойчивых к основным заболеваниям. Для основных регионов прососеяния – Нижневолжского, Средневолжского, Центрально-Чернозёмного создание сортов с генетически обусловленной защитой от наиболее вредоносного вредителя – головни имеет важное значение. Практически для всех регионов актуальна проблема повышения крупности зерна, особенно для обеспечения технологического отделения семян культурного проса от сорнополевого. Для расширения генофонда культуры по отдельным селекционно ценным признакам наряду с известными способами получения мутаций и рекомбинаций используются новые методы, в том числе с применением биоинженерных технологий.

Для более полной реализации потенциала проса ведется создание исходного материала и сортов разных биотипов, различающихся по срокам созревания, физиологии развития, использованию элементов питания и реакции на погодные условия. В работе на количественные признаки и повышение потенциала продуктивности растений, качество получаемой продукции за основу взят метод сложной ступенчатой гибридизации при эволюционном подходе в формировании селекционного материала с преимущественным использованием местного или эколого-географически близкого исходного материала.

При селекции на невосприимчивость к головне работа продолжается по приданию расоспецифической устойчивости к патогенам с использованием неидентичных эффективных генов. На ближайшую перспективу создан ценный селекционный материал с сочетанием важнейших признаков и свойств, в конкурсном испытании изучаются лучшие образцы.

На всех этапах селекционного процесса в учреждениях создан перспективный селекционный материал. Генофонд проса располагает крупнозёрными гибридами, скороспелыми, тонкоплёчатыми, с высоким качеством пшена.

За отчетный период на государственное испытание переданы 14 новых сортов проса, для которых характерны крупнозерность, пластичность, засухоустойчивость, высокие технологические качества пшена, повышенный потенциал продуктивности: **Варяг** (ФИЦ «Казанский НЦ РАН» **Привольное**, **Атлет** (ФНЦ ЗБК), **Степное 9** (Воронежский АНЦ имени В.В. Докучаева, **Оренбургское 27** (ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН, **Сарбин**, **Сарфил** (НИИСХ Юго-Востока), **Альбатрос Бэла**, **Нуар** (РНИПТИ сорго и кукурузы), **Золушка** (Волгоградский ФНЦ агроэкологии, комплексной мелиорации и защиты лесоразведения РАН (Нижнее-Волжский НИИСХ), **Барнаульское 18** (Алтайский ФНЦ агробιοтехнологий), **Константа** (Самарский ФИЦ РАН), **Золотая нива**, **Ярлык Батыра**.

По результатам государственного испытания внесены в Госреестр селекционных достижений по Уральскому региону сорта проса **Ярлык** и **Оренбургское 27**, по Восточно-Сибирскому – **Кулундинское**, по Северо-Кавказскому – **Кавказские зори** и **Альбатрос**, **Поволжское 80** по Средневолжскому, **Привольное** по Центральному и Западно-Сибирскому регионам, **Сарбин** – по Нижневолжскому, **Варяг** по Центральному и Волго-Вятскому, **Степное 9** - по Центрально-Чернозёмному региону.

Селекция гречихи

В последние годы в селекции гречихи проявляется тенденция отхода от традиционного морфотипа растения – неограниченный рост, широколистность, длительное непродуктивное

цветение и другие к использованию экоэлементов и мутантных форм с генетически детерминированным ростом, измененной формой и ориентацией листьев, повышенной засухоустойчивостью и холодостойкостью, преобладанием в онтогенезе растений репродуктивных процессов. Поскольку крупяная промышленность заметно повысила требования на крупность зерна гречихи, большое внимание селекционерами уделяется селекции крупноплодных, с массой 1000 семян 30- 35 г. сортов гречихи с черной окраской плодовых оболочек. Такие сорта характеризуются крупными цветками и нектарниками, обеспечивающими высокий медосбор с единицы площади посева, высоким выходом ядрицы и повышенной устойчивостью растений к осыпанию зерна в период уборочной спелости.

Селекционная работа проводится и по другим важнейшим направлениям - создание красностебельных, красноцветковых форм, которые в надземной листостебельной массе, цветках и черных плодовых оболочках содержат повышенное количество флавоноидных соединений, идущих на производство таких ценных фармацевтических препаратов как рутин и кверцетин, имеет перспективу использования для получения остродефицитных пищевых красителей ярко – малинового цвета. Башкирскими учеными создан сорт гречихи **Башкирская красностебельная** с повышенным содержанием рутина, который с 2008 года внесен в Госреестр селекционных достижений по Средне-Волжскому и Уральскому регионам.

Проводимые в России исследования по хозяйственному совершенствованию гречишного растения направлены на формирование высокого генетического потенциала продуктивности растений, которая, как известно, отрицательно коррелирует со скороспелостью и устойчивостью растений к неблагоприятным условиям. В связи с этим, главной целью проводимой селекционной работы является создание дружносозревающих, скороспелых, адаптированных к различным условиям сортов гречихи, отвечающих требованиям современного производства. Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи: разработка и расширение генетической основы исходного материала путем включения в гибридизацию новых сортов и извлечения из популяционного резерва хозяйственно ценных мутаций; изучение изменчивости селекционно-значимых признаков гречихи; формирование сложно-гибридных популяций по заданным направлениям; совершенствование методов оценки и отборов на устойчивость создаваемого материала к абиотическим стрессам.

В учреждениях создан ценный селекционный материал новых форм гречихи, имеются ограниченноветвящиеся, с детерминантным типом роста, с укороченными нижними междоузлиями, узколистные, с измененным ритмом развития растений, сокращенной вегетативной и удлинённой генеративной фазами развития, с высоким содержанием рутина в крупе, повышенным содержанием сахара в нектаре, крупноплодные, высокоурожайные, с отличными технологическими показателями и качеством.

На государственное испытание переданы новые крупноплодные, с детерминантным типом роста побегов сорта гречихи: **Яшьлек, Даша, Зарина, Юлия, Фрегат, Фьорд, Флагман, Алека, Зилимская, Параллель, Пегас, Пассат.**

В Госреестр внесены: новый высокопластичный сорт гречихи **Яшьлек** селекции ФИЦ «Казанский НЦ РАН» по 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 регионам; **детерминантный, ценный сорт Даша** - по 3,10, 11 регионам селекции ФНЦ ЗБК, **Пегас** (ООО Фагопирум) по 9 и 10 регионам.

С 2012 года ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур» учредил и издает **Всероссийский научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры»** с периодичностью 4-е номера в год. Вышло в свет 36 номеров журнала в которых опубликовано свыше 800 научных статей. Это экспериментальные статьи, аналитические обзоры, информационные сообщения ученых, аспирантов из научных учреждений России, Украины, Беларуси, дальнего зарубежья по вопросам селекции, генетики, семеноводства, физиологии, биохимии, иммунитета, защиты растений, технологий возделывания и экономики производства сельскохозяйственных культур.

Журнал включен в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК**, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата

наук, в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) <http://eLIBRARY.RU> и международную информационную базу данных AGRIS ФАО ООН <http://agris.fao.org>.

В рамках совершенствования научно-методической работы, повышения эффективности исследований **ФНЦ зернобобовых и крупяных культур** в рамках выполнения Межведомственного координационного плана фундаментальных и приоритетных прикладных исследований провёл следующие организационные мероприятия:

– **Международная научная конференция «Роль генетических ресурсов в повышении продуктивности и экологической устойчивости растениеводства»**, Орёл, 27 июня 2017 г.

– **День поля и ярмарка сортов на Шатиловской СХОС**, 28 июня 2017 г.

– **Научно - практический семинар в ООО «Дубовицкое»** Малоархангельского района Орловской области, 29 июня 2017 г.

– **Международная научная конференция молодых учёных «Фундаментальные основы управления селекционным процессом создания новых генотипов растений с высокими хозяйственно ценными признаками продуктивности, устойчивости к био- и абиострессорам»**, 17 декабря 2017 г.

– **Международная научная конференция «Инновационные технологии селекции, семеноводства и системы управления вегетацией – как ключевой фактор повышения конкурентоспособности сельского хозяйства»**. 19 июня 2018 г.

– **Всероссийская научно-практическая конференция «Генетические ресурсы растений – основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства»**, посвящённая памяти академика РАН Н.В. Парахина, 20 июня 2018 г.

– **День поля в ООО «Дубовицкое»** Малоархангельского района, 21 июня 2018 г.

– **Международная научная конференция «Инновации в растениеводстве как ключевой фактор повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса с учётом современных рыночных вызовов»**, 19 июня 2019 г.

– **День поля и ярмарка сортов на Шатиловской СХОС**, 20 июня 2019 г.

– **День поля и ярмарка сортов на Шатиловской СХОС**, 27 июня 2020 г.

– **Международная научная конференция молодых учёных «Роль молодых учёных в решении актуальных проблем сельского хозяйства: тенденции, инновации и перспективы»**. 26 ноября 2020 г.

Завершённые научные разработки в области селекции институты – соисполнители Программы представляли на различных демонстрационных площадках, в том числе на **Всероссийских агропромышленных выставках «Золотая осень»**. Москва. ВВЦ. 2016; 26-ой Международной агропромышленной выставке «Агрорусь-2017 и других.

Результаты инновационной деятельности научных институтов – селекционные достижения, комплексное информационное обеспечение АПК, внедрение в производство новых сортов сельскохозяйственных культур отмечены Почетными дипломами и медалями Министерства сельского хозяйства РФ.

Литература

1. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В., Наумкин В.В. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства// Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. №1 (17). – С. 6-13.
2. Полухин А.А., Панарина В.И. Основные проблемы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и пути их решения. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020, №3 (35). – С.5-12. DOI:10.24411/2309-348X-2020-11179
3. Грядунова Н.В., Хмызова Н.Г. Инновационные технологии селекции, семеноводства и системы управления вегетацией как ключевой фактор повышения конкурентоспособности сельского хозяйства // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. №3 (27). – С.4-8.
4. Зотиков В.И., Задорин А.М., Грядунова Н.В., Сидоренко В.С., Хмызова Н.Г. // Зернобобовые и крупяные культуры России (Итоги выполнения Межведомственного координационного плана фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению АПК РФ за 2016- 2019 гг.). Орёл: ФГБНУ ФНЦ ЗБК. 2019. – 72 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений М.6ФГБНУ «Росинформагротех». 2020. – 628 с.

6. Зеленев А.Н. Стратегия и тактика современной селекции гороха. //Селекция, семеноводство и генетика. 2015. №1. – С. 32-35.
7. Зеленев А.Н. Потенциал гетерофильной формы гороха и пути её реализации. //Аграрная Россия. 2011. №3. – С.13-16.
8. Мирошникова М.П., Задорин А.М., Миоц О.А. Стрела – сорт фасоли зернового использования с новым комплексом хозяйственно ценных признаков // Земледелие. 2016. №4. – С.33-35.
9. Задорин А.М., Уваров В.Н., Ятчук П.В. Сорт Орловская красnozёрная – новый Российский стандарт. //Земледелие. 2017. №3. – С41-43.
10. Суворова Г.Н., Иконников А.В., Яньков И.И., Костикова Н.О., Бобков С.В., Котляр А.И. Использование дикорастущего вида *Lens orientalis* в селекции чечевицы. // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. №3. – С. 52-56.

References

1. Zotikov V.I., Naumkina T.S., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V., Naumkin V.V. Zernobobovye kul'tury - vazhnyi faktor ustoichivogo ekologicheskoi orientirovannogo sel'skogo khozyaistva [Pulses are an important factor in sustainable agriculture]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, no.1 (17), 2016, pp.6-13. (in Russian)
2. Polukhin A.A., Panarina V.I. Osnovnye problemy seleksii i semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i puti ikh resheniya [The main problems of selection and seed production of agricultural crops and ways to solve them], *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, no.3 (35), 2020, -pp.5-12. DOI:10.24411/2309-348Kh-2020-11179 (in Russian)
3. Gryadunova N.V., Khmyzova N.G. Innovatsionnye tekhnologii seleksii, semenovodstva i sistemy upravleniya vegetatsiei kak klyuchevoi faktor povysheniya konkurentosposobnosti sel'skogo khozyaistva [Innovative breeding technologies, seed production and vegetation management systems as a key factor in increasing the competitiveness of agriculture]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, no.3 (27), 2018, pp.4-8 (in Russian)
4. Zotikov V.I., Zadorin A.M., Gryadunova N.V., Sidorenko V.S., Khmyzova N.G. Zernobobovye i krupyanye kul'tury Rossii (Itogi vypolneniya Mezhhvedomstvennogo koordinatsionnogo plana fundamental'nykh i prioritnykh prikladnykh issledovaniy po nauchnomu obespecheniyu APK RF za 2016- 2019 gg.) [Legumes and groat crops of Russia (Results of the implementation of the Interdepartmental coordination plan for fundamental and priority applied research on scientific support of the agro-industrial complex of the Russian Federation for 2016-2019)]. Orel: FGBNU FNTs ZBK, 2019, 72 p. (in Russian)
5. Gosudarstvennyi reestr seleksionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rastenii [State register of breeding achievements admitted for use. Volume 1. Plant varieties]. Moscow, FGBNU «Rosinform agrotekh», 2020, 628 p. (in Russian)
6. Zelenov A.N. Strategiya i taktika sovremennoi seleksii gorokha [Strategy and tactics of modern pea breeding]. *Seleksiya, semenovodstvo i genetika*. 2015, no.1, pp. 32-35.
7. Zelenov A.N. Potentsial geterofil'noi formy gorokha i puti ee realizatsii [Potential of heterophilic form of pea and ways of its implementation]. *Agrarnaya Rossiya*. 2011, no.3, pp.13-16.
8. Miroshnikova M.P., Zadorin A.M., Miyuts O.A. Strela - sort fasoli zernovogo ispol'zovaniya s novym kompleksom khozyaistvenno tsennykh priznakov [Strela is a variety of grain beans with a new complex of economically valuable traits]. *Zemledelie*. 2016, no.4, pp.33-35.
9. Zadorin A.M., Uvarov V.N., Yatchuk P.V. Sort Orlovskaya krasnozernaya - novyi Rossiiskii standart [Orlovskaya krasnozernaya variety - a new Russian standard]. *Zemledelie*. 2017, no.3, pp. 41-43.
10. Suvorova G.N., Ikonnikov A.V., Yan'kov I.I., Kostikova N.O., Bobkov S.V., Kotlyar A.I. Ispol'zovanie dikorastushchego vida *Lens orientalis* v seleksii chechevitsy [The use of the wild species *Lens orientalis* in lentil breeding]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2016, no. 3, pp. 52-56.