

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

В.С. СИДОРЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. ГРЯДУНОВА, кандидат биологических наук

ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Посевные площади зернобобовых культур в стране требуют не только расширения, но и рационального их размещения согласно биологическим особенностям, комплексу природно-климатических факторов и возможностям использования на пищевые, кормовые и промышленные цели. Так в ЦФО лидирующие позиции занимает горох, в Приволжском ФО преобладают посевы нута и чечевицы, в Южном и Северо-Кавказском ФО – нута и гороха, а в Сибирском ФО – гороха, вики и чечевицы. Дальневосточный ФО традиционно специализируется на возделывании сои. Из достаточно большого разнообразия зернобобовых культур в настоящее время недостаточно широко используются такие культуры как фасоль, кормовые бобы, чина, посевные площади которых остаются незначительными, несмотря на всё возрастающие потребности и рыночный спрос.

Ценность зернобобовых культур не ограничивается высокими показателями содержания белка в зерне, повышением плодородия почв за счёт обогащения их доступными формами азота, благодаря деятельности клубеньковых бактерий, но и связана с получением экологически чистой или органической продукцией растениеводства.

Последнее имеет немаловажное значение, особенно на современном этапе, когда большинство европейских стран достаточно широко пользуется продукцией органического земледелия и площади посева под ними стабильно растут. Получение экологически чистой продукции, согласно стандартным требованиям, должно исключать применение минеральных удобрений, химических средств защиты от сорняков и вредителей, стимулирующих веществ на основе синтетических материалов и многое другое. В этой связи существенным образом должна изменяться их технология, что потребует разработки системы управления вегетацией растений, создания таких сортов, которые в наибольшей степени реализовали бы генетический потенциал, не снижали устойчивости к вредителям и болезням, сохраняли основные показатели качества продукции и их валовые сборы на уровне современных сортов интенсивного типа.

Всё вышеизложенное позволит сохранить и преумножить экспортный потенциал страны не только за счёт реализации зерна пшеницы, ячменя, кукурузы, но и зернобобовых культур, потребность в которых с каждым годом увеличивается.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, соя, посевные площади, валовой сбор, урожайность, технологии.

Биологическое разнообразие зернобобовых культур обеспечивает их широкое распространение по всей территории РФ, меняются лишь культурные виды в зависимости от почвенно-климатических условий и потребностей сельского хозяйства. Наиболее распространенными зерновыми бобовыми культурами являются горох, соя, нут, вика, люпин, фасоль, чечевица, кормовые бобы, чина, принадлежащие к семейству бобовые. По использованию зернобобовые делят на следующие группы: универсальные (горох, нут, соя); кормовые (вика, люпин, кормовые бобы, чина), продовольственные (чечевица, фасоль). Зерно бобовых культур используют для приготовления круп, муки, кондитерских изделий,

консервов, пищевых и кормовых концентратов. Масло из семян сои имеет как пищевое, так и техническое значение. Крахмал зернобобовых может быть сырьём для получения экологически чистых быстро разлагаемых пластмасс.

В российском земледелии в структуре посевных площадей (по данным Росстат, 2018 г.) зерновые бобовые культуры, включая сою, занимают всего 6,1%, что крайне недостаточно для рационального развития сельского хозяйства [1]. Площади под ними в последние 3 года увеличиваются, в основном, за счет расширения выращивания сои. Начиная с 2010 г. ежегодный прирост посевных площадей под культурой составляет в среднем более 200 тыс. га ($y=227,6x+977$). Менее значительными темпами ($y=77,8x+1444$) увеличиваются площади под зернобобовыми культурами. В 2017 г. они составили более 2,2 млн.га за счет увеличения посевов чечевицы – 157 тыс. га (в 2,6 раза больше, чем в 2016 г.), а также нута – 496 тыс. га (больше на 32%) и гороха – 1328 тыс. га (+ 24%). Вместе с тем, не наблюдается тенденции роста посевных площадей под горохом ($y=17,1x+1026$) за последние годы.

Таблица 1

Посевные площади (тыс. га) и структура (%) посевных площадей в хозяйствах всех категорий Российской Федерации

Культуры	2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Структура
Зерновые и зернобобовые культуры	43194	44439	45826	46220	46642	47110	47673	59,1
Зернобобовые культуры	1305	1844	1979	1597	1588	1753	2222	2,8
из них: горох	988	1259	1109	960	942	1072	1328	1,6
соя	1206	1481	1532	2006	2123	2228	2635	3,3

Современное размещение зернобобовых культур и сои в России имеет свою специфику. В целом, посевные площади бобовых культур на зерно (4857 тыс. га) сосредоточены в трёх Федеральных округах (ФО): Дальневосточный, Центральный, Приволжский, что составляет более 70%.

Дальневосточный ФО традиционно специализируется на выращивании исключительно сои (более 1,4 млн. га, из них 964,3 тыс. га в Амурской области), посевы других зернобобовых практически отсутствуют. В Центральном ФО доля посевов сои неуклонно возрастает и в 2017 г. достигла 776 тыс. га, что составляет 60% площадей, занятых зерновыми бобовыми культурами в центральной России. Лидерами в ЦФО по возделыванию сои являются Белгородская (211 тыс. га) и Курская области (173 тыс. га), где сосредоточено 58% посевных площадей.

Выращивание зернобобовых культур равномерно распределено на территории РФ. В Центральном ФО лидирующие позиции по выращиванию зернобобовых культур (в основном горох и люпин) – занимают Орловская, Тамбовская и Рязанская области. Доля посевов этих культур составляет 5,8%, 7,4% и 3,4%, соответственно. В отличие от Центрального ФО в 2016 г. посевы зернобобовых культур в Приволжском ФО существенно увеличились (на 36,2%), хотя в нём, наряду с выращиванием гороха, относительно большая доля нута, чечевицы (лидер – Саратовская область) и вики (Республика Башкортостан). В Южном и Северо-Кавказском ФО большие площади отведены под выращивание нута (Волгоградская область) и гороха (Ростовская область и Ставропольский край). В Сибирском ФО наибольшие площади под зернобобовыми культурами (горох, вика, чечевица) сосредоточены в Алтайском крае и Омской области (табл. 2).

Гороху по-прежнему принадлежит более высокий удельный вес в структуре валового сбора зернобобовых культур – 77% вследствие более высокой урожайности. Его производство увеличилось в 1,5 раза по сравнению с 2016 г. и достигло 3,3 млн. т. На втором месте находится нут, что свидетельствует о динамичном наращивании его производства в Южном (Волгоградская область) и Приволжском (Саратовская и Самарская области) ФО. Существенно (в 3 раза) увеличилось производство чечевицы, в основном в

Приволжском ФО. Рост производства связан с увеличением спроса для насыщения торговых сетей, ранее ориентированных на импорт.

Таблица 2

Посевные площади зернобобовых культур по регионам, тыс. га (2017 г.)

Субъект РФ	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	2017 год Хозяйства всех категорий	2016 год Хозяйства всех категорий	2017 в % к 2016	Доля во всех посевах, %
Российская Федерация	1603,6	614,0	2222,1	1752,8	126,8	2,8
Центральный ФО	324,1	81,1	405,7	392,5	103,4	2,6
Орловская область	59,7	14,3	74,1	80,7	91,7	5,8
Рязанская область	56,9	10,2	67,1	58,0	115,7	7,4
Тамбовская область	43,6	16,5	60,1	62,7	95,9	3,4
Южный ФО	277,9	91,3	370,0	279,3	132,5	2,9
Волгоградская область	89,9	40,4	130,3	106,1	122,8	4,2
Ростовская область	112,0	24,5	136,5	112,0	121,9	3,0
Северо-Кавказский ФО	139,8	46,4	188,5	158,6	118,9	4,3
Ставропольский край	130,5	43,9	174,7	144,8	120,7	5,6
Приволжский ФО	518,0	229,6	748,0	549,1	136,2	3,1
Респ. Башкортостан	53,1	13,5	66,6	59,0	112,9	2,2
Респ. Татарстан	73,1	9,3	82,5	64,5	127,7	2,7
Оренбургская область	30,0	41,9	72,2	48,8	147,9	1,7
Самарская область	81,0	22,4	103,4	80,6	128,3	5,0
Саратовская область	106,3	118,1	224,5	145,5	154,3	5,9
Сибирский ФО	275,8	148,4	424,6	305,2	139,1	2,8
Алтайский край	127,7	54,3	182,0	135,6	134,2	3,4
Омская область	66,7	62,1	129,0	87,1	148,1	4,3

Наиболее проблемная ситуация с производством зерна фасоли (около 6 тыс. т), используемой только на пищевые цели и выращиваемой в хозяйствах населения. Несмотря на высокий рыночный спрос, нарушена производственная цепочка, связанная с недостатком семян отечественных сортов и отсутствием навыков у производителей по их возделыванию.

Производство кормовых зернобобовых культур составляет менее 10%, что неразрывно связано с падением спроса на них в животноводстве (табл. 3).

Таблица 3

Производство зернобобовых культур и сои в РФ [2]

Культуры	Валовой сбор, тыс. т		2017 к 2016 в %	Удельный вес, %	
	2017 г.	2016 г.		2017 г.	2016 г.
Зернобобовые культуры, в том числе	4265	2943	145	100	100
горох	3286	2199	149	77,1	74,7
нут	419	320	131	9,8	10,9
чечевица	198	65	303	4,6	2,2
вика	178	148	120	4,2	5,0
люпин	162	185	88	3,8	6,3
бобы	7	7	107	0,2	0,2
фасоль	6	9	69	0,1	0,3
чина и др.	9	10	94	0,2	0,3
Зернобобовые культуры + Соя	7886	6079	130	100	100
Соя	3621	3135	116	45,9	51,6

За последние годы отмечается положительная динамика по валовому производству соевых бобов. Впервые более 1 млн. т сои было получено в 2010 г., в 2017 г. намолочены рекордные 3,6 млн. тонн. Ежегодный прирост валового сбора, начиная с 2010 г., составляет в среднем 330 тыс. т. Эта тенденция может сохраниться за счет расширения площадей под культурой в европейской части России и постепенного роста урожайности на 5-10%.

Следует отметить, что валовой сбор зернобобовых в большей мере зависит от урожайности и погодных условий. Так, в последние годы урожайность гороха колебалась от 2 до 2,5 т/га, и в среднем была существенно выше урожайности других зернобобовых культур и сои. Урожайность зернобобовых культур впервые в 2017 г. превысила 2 т/га за счет роста урожайности основной культуры – гороха на 20%. Высокий уровень урожайности отмечен в Центральном ФО – 2,55 т/га по зернобобовым культурам и около 3 т/га по гороху.

Расширение площадей под нутом и чечевицей не привело к снижению урожайности, хотя уровень показателя в РФ достаточно низкий – 0,92 т/га и 1,21 т/га, соответственно. Урожайность сои стабилизировалась на уровне 1,4...1,5 т/га, как в целом по России, так и в Центральном ФО (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность зернобобовых культур и сои (т/га с убранной площади) [2]

Культуры	Урожайность в РФ, т/га		2017 к 2016 в %	Урожайность в ЦФО, т/га 2017 г.
	2017 г.	2016 г.		
Зернобобовые культуры, в том числе	2,01	1,75	115	2,55
горох	2,53	2,11	120	2,96
нут	0,92	0,89	103	1,26
чечевица	1,21	1,07	113	1,87
вика	1,97	1,66	119	2,23
люпин	1,55	1,57	99	1,60
бобы	1,94	1,14	170	2,79
фасоль	1,75	2,09	84	1,43
чина и др.	1,79	1,69	106	2,66
Соя	1,41	1,48	95	1,48

Известно, что зерновые бобовые культуры делят на группы: **хладостойкие** (горох, кормовые бобы, вика, люпин узколистный, чина, чечевица) и **теплолюбивые** (соя, фасоль, нут). В разные периоды роста и развития они предъявляют неодинаковые требования к температуре. Для зерновых бобовых особенно важны умеренно высокие температуры в фазы налива и созревания зерна. Они предъявляют повышенные требования к влагообеспеченности в течение вегетации. Это связано с тем, что даже при непродолжительном дефиците влаги клубеньки отмирают из-за недостатка углеводов в растениях, что прекращает азотфиксацию, вызывает азотное голодание растений и, как следствие, резко снижается продуктивность. Исходя из этого, при разработке зональных технологий особое внимание следует обратить на создание благоприятных условий для развития корневой системы. Корневая система зерновых бобовых культур стержневая. Главный корень проникает на глубину до 1-2 м. Многочисленные боковые корешки второго, третьего и последующих порядков в основном находятся в пахотном слое почвы (70-95%). Для нормального развития корневой системы оптимальная плотность почвы должна быть в пределах от 1,0 до 1,3 г/см³. Такие требования зернобобовых культур к объёмной массе почвы обусловлены необходимостью повышенной аэрации, так как для биологической фиксации симбиотическими диазотрофами (клубеньковыми бактериями) на 1 мл азота воздуха в энергетических центрах клубеньков расходуется 3 мл кислорода, поступающего через поверхность клубеньков. На связанных тяжелых почвах с повышенной плотностью

симбиотическая система испытывает кислородное голодание и активность биологической азотфиксации резко снижается. Наиболее благоприятны для зернобобовых культур нейтральные средние и лёгкие почвы, с достаточным содержанием фосфора и калия. Растения этой группы, за исключением люпина не переносят кислые и песчаные почвы. Известь лучше вносить под предшественник, чтобы она успела нейтрализовать кислую почву. Чтобы снизить pH почвы на единицу, необходимо внести около 10 т/га извести. Органические удобрения, внесенные непосредственно под зернобобовые культуры, имеющие неустойчивый стебель, вызывают риск большого полегания, а также израстания растений в ущерб плодообразованию.

Все зернобобовые культуры требовательны к наличию в почве легкодоступных элементов питания и при их недостатке дают низкий уровень урожая. Фосфорные и калийные удобрения применяют в полной потребности, рассчитанные на планируемый урожай с учетом сортовых особенностей, плодородия почвы, а азотные – с учетом симбиотической фиксации растениями азота воздуха, составляющего 50-70% общей потребности. Кроме минеральных удобрений зернобобовым культурам требуется микроудобрение, особенно с молибденом и бором. Недостаток этих элементов также приводит к уменьшению урожайности и качества зерна. Особенно эффективен молибден на почвах с $pH_{\text{сол}}$ ниже 5,2. Молибденовые удобрения следует применять, если в 1 кг почвы содержится менее 0,3 мг доступного молибдена. Положительное влияние на величину урожая и содержание белка в зерне бобовых оказывает обработка семян перед посевом биологически активными веществами и комплексом микроэлементов.

Сочетание антропогенных, биоценозных факторов и условий окружающей среды в технологии возделывания гороха влияет на индивидуальную продуктивность растений и, как следствие, проявляется в наиболее важном комплексном показателе хозяйственной ценности – урожайности.

Высокая продуктивность зернобобовых культур может быть достигнута только при оптимальном сочетании почвенно-климатических факторов, агротехнических приёмов, удобрений, средств защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности с требованиями сорта на всех этапах роста и развития растений.

Решение проблемы повышения урожайности, как основного фактора увеличения производства продукции зернобобовых культур, связано с развитием фундаментальных научно-исследовательских работ на базе ФГБНУ ВНИИЗБК, имеющего 50-летний опыт координации НИОКР по этому направлению, и создание Федерального научного центра по селекции и семеноводству зерновых бобовых культур.

Для Федерального научного центра главными стратегическими направлениями НИР по зернобобовым культурам, включая сою, станут энергоресурсосбережение и экологическая безопасность с достижением и стабилизацией необходимых объемов производства продовольственного и кормового зерна высокого качества. На основе принципиально нового селекционного материала, разработки современных технологий селекции, включая молекулярно-генетические и биотехнологические методы, предусматривается создать стрессоустойчивые, стабильно продуктивные сорта, обеспечивающие более эффективное использование факторов среды, отличающиеся способностью к широкой агроэкологической адаптации [3].

В этой связи целесообразно разработать основные параметры системы управления вегетацией растений, которая позволит регулировать ростовые процессы, рационально использовать невозобновляемые ресурсы, увеличить не только валовые сборы зерна бобовых культур, но и получить экологически чистую продукцию органического земледелия, спрос на которую растёт как в нашей стране, так и за рубежом [4].

Рынок зерновых бобовых культур в России неуклонно увеличивается. Так, по итогам 2015 г. в РФ реализовано 766,5 тыс. т зернобобовых, в том числе гороха 611,7 тыс. т, сои – 1084,3 тыс. т, что, соответственно, на 14%, 18% и 28% выше показателей 2014 г. В результате реализации зерна, в основном перерабатывающим предприятиям и организациям

оптовой торговли, выручено 10,84 млрд. руб. по всем зернобобовым культурам, в том числе – 7,5 млрд. руб. за горох, и 23,84 млрд. руб. получено за реализацию соевых бобов, в том числе 10,52 млрд. руб. в Центральном ФО. По данным Росстата только с 2010 г. РФ является экспортером гороха в страны дальнего зарубежья. Количество экспорта зерна гороха за 2012-2014 гг. составило 1243 тыс. т на сумму 398,8 млн. долл. США.

На сегодняшний день эти цифры недостаточно высокие, что отнюдь не способствует росту посевных площадей и реализации экспортного потенциала страны. Нужны дополнительные экономические рычаги стимулирования их производства и решение вопросов глубокой переработки для получения ценных конечных продуктов в виде белковых изолятов, аминокислот и других веществ с высокой добавочной стоимостью.

Литература

1. Посевные площади Российской Федерации в 2017 году. 2018 г. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516/ (дата обращения: 30.03 2018).
2. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2017 году. Часть 1. 2018 г. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516/ (дата обращения: 30.03 2018).
3. Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Современные тенденции в производстве зерновых бобовых культур и сои.// Аграрный сектор (Республика Казахстан). – 2017. – № 1 (31). – С. 90-95.
4. Каракотов С.Д. Система управления вегетацией растений – основа высокопродуктивного производства сельскохозяйственной продукции URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sistema-upravleniya-vegetatsiyey-rasteniy-osnova-vysokoproduktivnogo-proizvodstva-selskohozyaystvennoy-produktsii> (дата обращения: 10.03 2018).

**Статья подготовлена в рамках выполнения задания № 0636-2018-0014
Программы ФНИ ГАН на 2018 г.**

DEVELOPMENT OF PRODUCTION OF LEGUMINOUS CROPS IN THE RUSSIAN FEDERATION

V.I. Zotikov, V.S. Sidorenko, N.V. Gryadunova

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *Sown areas of leguminous crops in the country require not only expansion, but also their rational placement according to biological characteristics, to complex of natural and climatic factors and to possibilities of use for food, fodder and industrial purposes. So in the Central Federal District the leading positions are occupied by peas, in the Privolzhsky Federal District, the chickpea and lentil crops prevail, in the Southern and North-Caucasian FD - chickpea and pea, and in the Siberian FD - pea, vetch and lentils. The Far Eastern Federal District traditionally specializes in soybean cultivation. From a rather large variety of leguminous crops, such crops as beans, fodder beans and lathyrus are not widely used at present. Their sown areas remain insignificant, despite ever increasing demand and market demand.*

The value of leguminous crops is not limited to high protein content in grain, increased soil fertility due to their enrichment with available forms of nitrogen, thanks to the activity of nodule bacteria, but is also associated with the organic crop production.

The latter is of great importance, especially at the present stage, when most European countries use rather widely the products of organic farming and the sown areas under them are steadily growing. Obtaining environmentally friendly products, according to standard requirements, should exclude the use of mineral fertilizers, chemical means of protection against weeds and pests, stimulants based on synthetic materials and much more. In this regard, their technology must significantly change, which will require the development of a plant vegetation management system, the creation of such varieties that have most realized the genetic potential, have not reduced resistance to pests and diseases, preserved the main quality indicators of products and their gross collections at the level of modern varieties of intensive type.

All of the above will allow to preserve and increase the country's export potential not only due to the sale of grain of wheat, barley, corn, but also leguminous crops, the need for which is increasing every year.

Keywords: leguminous crops, soybean, acreage, gross yield, yield, technologies.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10009

УДК 635.656:631.527:5+5.22

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ГОРОХА МОРФОТИПА ХАМЕЛЕОН

А.Н. ЗЕЛЕНОВ, доктор сельскохозяйственных наук
А.М. ЗАДОРИН, А.А. ЗЕЛЕНОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

E-mail: zelenov-a-a@yandex.ru

Форма гороха хамелеон, обладая высоким биоэнергетическим потенциалом, перспективна для преодоления селекционными методами установленного для традиционных морфотипов максимума урожайности семян 6 т/га и повышения их качества. Во ВНИИЗБК и других селекционных учреждениях созданы районированный сорт Спартак и проходящие госиспытание сорта Спартак 2, Ягуар, Сибирский 1. Сформирована коллекция генисточников хамелеонов для развёртывания полномасштабной селекции. Морфотип хамелеон адаптирован к условиям высокого уровня плодородия, при котором он в полной мере способен реализовать свой урожайный потенциал.

Ключевые слова: горох, биоэнергетический потенциал, селекция, морфотип, гетерофиллия, коллекция, сорт.

Горох посевной (*Pisum sativum L.*) обладает богатым арсеналом полезных мутантных признаков и свойств. Среди них особо следует отметить контролируемый аллелем *af* усатый (безлисточковый) тип листа, благодаря которому в возделывании этой культуры произошла «гороховая революция» [1].

Обнаруженная индийским генетиком В. Sharma [2] усиковая акация (*tendrilled acacia*) – акациевидная форма с субапикальной парой усиков – известна пока, в основном, генетикам. Рецессивный аллель этой мутации был обозначен символом *tac*. Позднее по предложению G. Marx он переименован в *uni^{tac}* [3].

Рекомбинант *af af uni^{tac} uni^{tac}* с усато-листочковыми листьями впервые был описан В. Sharma [4] и изучен в Висконсинском университете США [5]. Выяснилось, в частности, что, если у листочковых («дикий тип») растений площадь листовой поверхности в онтогенезе возрастает в линейной зависимости, то у *af af uni^{tac} uni^{tac}* – генотипов – в соответствии с квадратической моделью. При этом была установлена повышенная продуктивность новой формы. Однако, никто не отметил у ней различий в архитектонике листа в зависимости от их расположения на стебле.

Оригинальная форма гороха с ярусной гетерофиллией – **хамелеон** выделена во ВНИИЗБК в 1989 году из F₂ морфологически, генетически, географически и экологически контрастной комбинации *tendrilled acacia* (Индия) х *Filby* (Великобритания) [6]. В Индии горох выращивают в зимние месяцы (октябрь-март), когда длина дня составляет менее 12 часов.

Архитектоника листа у формы гороха с ярусной гетерофиллией (разнолистностью) обладает изменчивой экспрессивностью и зависит от расположения листьев на стебле, условий выращивания и генетических особенностей растения.