

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА В ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

А.М. ЗАДОРИН, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0000-0003-1498-0882 E-mail: alex.zadorin@yandex.ru

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В статье представлены направления и результаты селекции гороха на зерно в ФНЦ ЗБК с момента становления и организационного развития отдела зернобобовых культур до настоящего времени. За 70-ти летнюю историю культура гороха пережила существенные преобразования. Архитектоника растений прошла через этапы эволюции, контролируемые волей тружеников-селекционеров, посвятивших свои жизни поиску и внедрению в генотип гороха новых рецессивных мутаций, приводивших к революционным прорывам в достижении селекционных целей. За весьма небольшой по меркам эволюции период более чем в 5 раз (с 1,5 до 7,8 т/га) повысилась продуктивность сортов и линий гороха. С внедрением в генотип гороха генов короткостебельности и детерминантности, решена проблема израстания и неравномерного созревания плодов. Благодаря появлению форм гороха с усатым и усатолисточковым типом листа во многом решена проблема полегаемости растений. Созданы конкурентоспособные высококачественные сорта зернофуражного и продовольственного направления, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды. Разработаны диверсификационные направления использования гороха и созданы новые сорта амилозного гороха для глубокой переработки и зеленозерного – для консервирования сублимированного гороха.

Ключевые слова: горох, сорт, продуктивность, технологичность, качество, направление использования.

Для цитирования: Задорин А.М. Основные этапы и направления исследований по селекции гороха в ФНЦ зернобобовых и крупяных культур. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2026. № 2 (58): 30-38. DOI: 10.24412/2309-348X-2026-2-30-38

THE MAIN STAGES AND DIRECTIONS OF RESEARCH ON PEA BREEDING AT THE FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

A.M. Zadorin

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract. The article presents the trends and results of pea breeding for grain in the FSC of Legumes and Groat Crops from the establishment and organizational development of the legumes department to the present day. Over its 70-year history, pea cultivation has undergone significant transformations. Plant architecture has gone through stages of evolution, controlled by the will of hard-working breeders who dedicated their lives to searching for and introducing new recessive mutations into the pea genotype, leading to revolutionary breakthroughs in achieving breeding goals. Over a very short period by evolutionary standards, the productivity of pea varieties and lines has increased more than 5 times (from 1.5 to 7.8 t/ha). By introducing genes for short stems and determinacy into the pea genotype, the problem of uneven ripening and uneven growth of fruits has been solved. Thanks to the emergence of pea varieties with tendrils and tendriled leaves, the problem of plant lodging has been largely solved. Competitive, high-quality varieties of grain feed and food products that are resistant to abiotic and biotic environmental factors have been developed. Diversification of pea use directions has been developed, and new varieties of amylose peas for deep processing and green grain peas for preserving freeze-dried peas have been created.

Keywords: peas, variety, productivity, technological effectiveness, quality, direction of use.

Истоки селекционной работы с горохом в ФНЦ ЗБК базировалась на традиционном длинностебельном листочковом морфотипе. В качестве генисточников использовали преимущественно материал Шатиловской и Горьковской сельскохозяйственных опытных станций, Башкирского НИИСХ. Первые успехи пришли не сразу. Полученные с использованием башкирских образцов сорта Сокол и Орлёнок, хотя и отличались хорошими продовольственными характеристиками, районированы не были. Такая же участь постигла и репринт шатиловского сорта Орловский – Орловский 2. Лишь в 1976 году Г.Б. Демиденко удалось создать первый районированный сорт института – Стрелецкий. Потенциальная урожайность семян у сортов созданных на основе длинностебельных листочковых форм, была невысокой, а реальная из-за полегания посевов находилась на уровне 1,5-2,0 т/га. Полегаемость стебля на протяжении длительного времени являлась существенным препятствием для широкого возделывания гороха как с точки зрения технологии уборки, так и для реализации биологического потенциала урожайности. В связи с этим велась интенсивная работа по поиску и созданию короткостебельных доноров неполегамости. Западноевропейские сорта Дукат, Раман, Рондо, выделенные от них мутанты и другие сортообразцы высотой 35-50 см, в наших условиях оказались бесперспективными из-за слишком короткого стебля. На базе полученной из лаборатории генетики и цитологии ФНЦ ЗБК линии ДВ-499 и многоплодной линии ОБЦ-817 из Башкирии были созданы адаптивные к условиям Центральной России доноры короткостебельности: многоплодные, листочковые, неосыпающиеся В-32 и В-34; усатые индетерминантные Ус-14, Ус-16, Ус-19 и усатый детерминантный (самарская модель) донор Ус-87-022. Практические результаты селекции продемонстрировали их высокую комбинационную способность [1].

Сестринские линии В-32 и В-34 в парных, насыщающих и сложно-ступенчатых скрещиваниях стали родоначальниками семи сортов: Орпела, Орловчанин, Орловчанин 2, Спрут 2, Батрак; Шустрик, Визир. С участием Ус-16 созданы сорта Орлус, Спрут 2, Батрак, Шустрик. Детерминант Ус-87-022 явился одним из родоначальников сортов Батрак и Мультик. В родословной короткостебельной усатой пелюшки Алла [(Норд х Тыркис) х (Нижегородец х Ус-14)] все родительские сорта, кроме Нижегородца, имеют укороченные междоузлия.

Результаты экспериментов подтвердили, что уменьшение высоты стебля за счет сокращения длины междоузлий и связанное с этим изменение механизма продукционных процессов является решающим фактором в селекции на высокую урожайность, сравнимым по своей значимости с созданием короткостебельных интенсивных сортов зерновых культур, давшим импульс для "зеленой революции". Первый отечественный сорт такого морфотипа Орловчанин, созданный методом индивидуального отбора из F₂ гибридной популяции Смарагд х В-34, районирован в 1991 г. В ареал его районирования вошли шесть регионов РФ.

Одним из важнейших признаков гороха, приведшим к созданию нового морфотипа, является редукция листочков в усики. Мутация усатости, или безлисточковости привлекла внимание селекционеров благодаря повышенной устойчивости усатых растений к полеганию.

Первые скрещивания *afila*-доноров проводили с листочковыми генотипами. Была установлена низкая генотипическая конкурентоспособность усатых растений в расщепляющихся популяциях, в которых до 20% усатых растений погибала или не образовывало семян. Вызревшие оказывались малопродуктивными из-за пониженного числа продуктивных узлов, бобов и семян на растении. Величина снижения настолько существенна, что не позволяла даже косвенно выявить потенциальные возможности генотипа. В связи с этим в ФНЦ ЗБК были разработаны "Методические рекомендации по отбору усатых генотипов гороха из гибридных популяций" (Титинок Т.С., Зеленов А.Н., 2000). Схема отбора элитных растений отличается от общепринятой тем, что в F₂ усатые и листочковые (гомо- и гетерозиготы) растения обмолачиваются отдельно. В усатых популяциях F₃ и, если представляется целесообразным, последующих поколениях проводится отбор элитных растений. Семена от листочковых растений F₂ высеваются для дальнейшего размножения. Из популяции F₃ вновь отбираются усатые и обычные элитные

растения и проводится повторение изложенной схемы. Если же листочковые растения селекционера не интересуют, то в намеченных для отбора поколениях (F_3 и старше) гибридные популяции высеваются с загущенной в 4-5 раз нормой. По всходам удаляются все листочковые растения, а отбор элитных растений проводится среди усатых генотипов. Таким образом, нивелируется фактор конкуренции по типу листа и возрастает доля генотипической составляющей. Эффективность отбора при использовании методических рекомендаций увеличилась на 60%. С применением данной методики были выведены сорта Спрут, Спрут 2, Орлус, Батрак, Шустрик, Мультик.

Эффективным методом ускорения селекционного процесса в ФНЦ ЗБК стало использование сооружений искусственного климата. На основании данных, полученных в ходе экспериментов, проведенных в фитотронно-тепличном комплексе ФНЦ ЗБК, были разработаны методические рекомендации «Выращивание, оценка и отбор селекционного материала гороха в сооружениях искусственного климата» (Кондыков И.В., Гпврикова А.А., Зеленев А.Н., 1993). Продемонстрировано, что такие этапы селекции, как гибридизация, ускоренное размножение гибридов ранних поколений и ценных селекционных образцов, оценку и отбор генотипов в гибридных популяциях по ряду количественных и качественных признаков, сравнительную оценку перспективных линий можно успешно проводить в грунтовых теплицах, климатических камерах, на установках УВР при соответствующих режимах. Это позволяет существенно (на 3-4 года) сократить период выведения нового сорта гороха.

Создание короткостебельных сортов с усатыми листьями ознаменовал новый этап в культурной эволюции гороха. Он стал технологичным для возделывания. Благодаря подбору оптимальной генетической среды в результате нескольких циклов скрещиваний удалось погасить отрицательный эффект рецессивного гена *af*. Сорта нового поколения по урожайности семян не отличаются от листочковых, а нередко и превышают их [2].

Традиционный морфотип гороха унаследовал от своих предков адаптированный к кустарниковому фитоценозу нелимитированный рост стебля и способность формировать почти неограниченное число продуктивных узлов. В условиях достаточной влажности стебель израстает даже после образования бобов. В итоге растения полегают, ухудшаются условия для функционирования фотосинтетического аппарата, бобы созревают неравномерно, и урожайность снижается. Культурное растение должно обладать ограниченным (детерминантным) ростом. В этом плане наибольшую селекционную ценность представляет самарская модель детерминантности, обнаруженная А.Е. Зубовым в 1983 году. Отличительная особенность этой модели – постепенная редукция прилистников в зоне плодоношения. Мутант, обозначенный авторами БМ-2-2-239/1, формирует преимущественно 4 продуктивных узла. Апикальная часть стебля, по описанию оригинатора, оканчивается соцветием. Однако, проведенное в ФНЦ ЗБК тщательное изучение позволило выяснить, что у самарских детерминантов рядом с верхним соцветием расположена сильно редуцированная почка. Следовательно, действие гена *deh*, контролирующего эту модель, сводится к редукции прилистников в репродуктивной зоне, что усиливает так называемый физиологический тип детерминантности. Самарским типом детерминантности характеризовались сорта Батрак (Ус 87-022 х (Спрут 2 х Мутант П – 1)) и Орловчанин 2 (БМ – 2-2-239/1-3 х Орловчанин). Батрак – первый сорт, сочетающий детерминантный тип роста, усатый лист и неосыпающиеся семена, был допущен к использованию в 2003 году в восьми регионах Российской Федерации. Сорта Орловчанин 2 и Батрак обладают высокой устойчивостью к полеганию и поэтому пригодны к уборке прямым комбайнированием. Кроме этого, благодаря ограниченному числу потребителей азота, белок в семенах накапливается равномерно по продуктивным узлам растений, и они выделяются по этому показателю [3].

В селекции гороха на адаптивность к абиотическим и биотическим стрессорам важная роль отводится пелюшкам. С антоциановой пигментацией связана устойчивость к пониженным температурам, некоторым болезням и вредителям. Исследования, проведенные в ФНЦ ЗБК продемонстрировали высокие кормовые достоинства не только зеленой массы,

но и зерна пелюшек. Установлено также, что перенос генов короткостебельности в генотипы пелюшек приводит к увеличению семенной продуктивности. Более того, в F₁ 44-х гибридных комбинаций от скрещивания окрашенно- и белоцветковых генотипов отмечен гетерозис по 10 хозяйственно ценным признакам. Наиболее высокий уровень гетерозиса (102-213%) проявляется по числу семян с растения, что определяет появление трансгрессий по этому признаку в старших поколениях. В связи с этим были разработаны селекционные программы, направленные, с одной стороны, на совершенствование пелюшек укосного типа, с другой – на создание принципиально новых зернофуражных сортов. Методология этих программ базируется на интрогрессии рецессивных генов, детерминирующих развитие признаков короткостебельности, неосыпаемости семян, усатого типа листа, апикального соцветия. Результаты практической реализации программ – создание сортов Орпела, Алла, Зарянка.

Первый в России сорт пелюшки на зерно Орпела был создан трехкратным беккроссированием пелюшки Надежда селекционной линией В-32. Сорт обладает высокой семенной продуктивностью. Средняя урожайность в конкурсном испытании ФНЦ ЗБК (1988-1990) составила 4,26 т/га семян, на 0,34 т/га выше стандартного в те годы сорта Смарагд. В систематику *Pisum sativum* L. короткостебельная, крупносемянная, неосыпающаяся форма гороха полевого включена под названием *var. miroshnikovae Serd. et Stankev.* (разновидность Мирошниковой). Тип: Орпела». Россия, ВНИИЗБК, к-8629.

Зерноукосная пелюшка Зарянка создана методом парного комбинативного скрещивания Смарагд × Малиновка. Благодаря пластичности и высокой урожайности, как зеленой массы, так и семян, сорт районирован в семи регионах России и в Беларуси для укосного использования и на зерно. Неполегающая зерновая пелюшка Алла с коротким стеблем, усатыми листьями и неосыпающимися семенами получена в результате сложного скрещивания [(Норд × Тырчис) × (Нижегородец × Ус-14) × Vinco]. Алла также районирована в России и Беларуси.

Целесообразность возделывания зерновых пелюшек подтверждается, с одной стороны, отличными кормовыми достоинствами зерна, с другой – положительными результатами государственного испытания, особенно в регионах с частыми проявлениями экстремальных погодных условий: Северо-Западном, Нижневолжском, Дальневосточном, а также в Беларуси [1].

В ФНЦ зернобобовых и крупяных культур одним из направлений в селекции гороха на зерно является качество семян. Сорта, созданные за последние 25 лет, отличаются не только высокой урожайностью семян и технологичностью, но и достаточно высокими показателями качества семян: выравненность, крупность, форма семени, выход лущёного гороха, равномерность разваривания, продолжительность варки, вкус, содержание белка в семенах. Большую популярность на продовольственном рынке среди сортов селекции ФНЦ ЗБК имеют Родник и Софья. Обладают хорошей разваримостью и отличным вкусом. Сорт Софья допущен к возделыванию по Центральному и Центрально-черноземному регионам, Родник по Центральному и Северо-Кавказскому. Новинкой в этом направлении является сорт Эстафета. Агротип сорта благодаря усатой форме листа с жесткой структурой и прочному стеблю формирует высокоустойчивый к полеганию стеблестой способный противостоять неблагоприятным факторам среды, таким, как сильные порывы ветра и ливень. Сорт имеет высокий потенциал продуктивности. Максимальная урожайность в КСИ получена в 2017 году – 47,7 ц/га; в государственном сортоиспытании – в 2020 году на Липецкой сортоиспытательной станции – 50,3 ц/га. По качеству семян сорт относится к группе продовольственных. Имеет хорошие кулинарные достоинства – вкус, разваримость – лучше, чем у стандарта. Содержание белка на уровне стандарта 22...26%. Сорт допущен к возделыванию по Центральному региону РФ.

Конструирование принципиально новой архитектоники растений гороха, направленное на повышение продуктивности и технологичности агроценоза, стало возможным, главным образом, в результате выявления новых структурных признаков, контролируемых рецессивными генами мутантной природы и внедрения их в генотипы сортов на основе

целенаправленного рекомбинагенеза. В настоящее время наиболее перспективными морфотипами гороха с измененным листовым аппаратом являются созданные А.Н. Зеленовым хамелеон (с ярусной гетерофиллией) и рассеченнолисточковый. Среди морфотипов с измененной архитектурой флоральной зоны важное место занимает созданный В.Н. Уваровым люпиноид.

Принципиально новый тип детерминантного габитуса выявлен в ФНЦ ЗБК в гибридной популяции F₃ Детерминантный ВСХИ (детерминант луганского типа) х А-87-15 (форма с фасцированным стеблем). Выделенное оригинальное растение имело многоцветковое (до 15 цветков) апикальное соцветие, напоминающее соцветие люпина, что отразилось в названии нового морфотипа – люпиноид. Этот цветонос вместе со стеблем представляют единый осевой орган

Гибридологический анализ показал, что формирование люпиноидного соцветия обусловлено комплементарным взаимодействием генов *fa*– фасцированный стебель и *det* – детерминантность луганской модели.

Новая форма активно использовалась в селекционном процессе. В результате была создана серия рекомбинантных генотипов, контрастных по архитектонике и биологическим особенностям.

По архитектонике репродуктивной зоны люпиноиды занимают промежуточное положение между родительскими формами и очень сильно отличаются от других форм гороха. Чаще всего, помимо верхушечного цветоноса, растения новой формы имеют два продуктивных узла с пазушными цветоносами (как у родительской формы Детерминантный ВСХИ). Однако у изученных рекомбинантных генотипов отмечен широкий диапазон изменчивости строения флоральной зоны: наличие дополнительных продуктивных узлов, сдвоенные продуктивные узлы, наличие только апикального соцветия, сдвоенное апикальное соцветие, апикальное соцветие с малым количеством цветков, полная редукция цветков на апикальном соцветии [4].

Среди изученных генотипов выделены доноры и источники хозяйственно ценных признаков, представляющие интерес для селекции. Донорами гена *af* являются образцы УГ-03-387, Лу-Д-114, Лу-Д-116, Лу-Д-115, Лу-153-06, СВ-52Л, УГ-07-320 с усатым типом листа. Их использование перспективно в селекции устойчивых к полеганию люпиноидов нового поколения. Семена образцов Лу-153-06, Лу-98-201, Лу-268-98, Лу-523-97, Лу-01-396, Лу-213-94, Лу-98-204, Лу-98-205, УГ-03-387, УГ-07-320, Лу-Д-145, Лу-Д-60 имеют неотделяющуюся от рубчика семяножку – признак, контролируемый геном *def*. Эти генотипы могут использоваться как доноры признака неосыпаемости семян. Наряду с листочковыми и усатыми линиями созданы рассеченнолисточковые люпиноиды. Линии Лу-268-98, Лу-98-201, СВ-52-Л, ЛУ Д-115, УГ-03-387, ЛУ-Д-116, ЛУ-Д-114, ЛУ-194-01, Лу-97-82 характеризуются наличием укороченных прочных междоузлий (ген *le*). Антоциановой пигментацией (ген *A*) характеризовались образцы гороха полевого (пелюшки) УГ 03-387 и УГ 07-320. По семенной продуктивности, а также, в целом, по комплексу хозяйственно ценных признаков отмечена линия Лу-Д-114 (создана методом индивидуального отбора из гибридной популяции F₃ Софья х ЛУ-139), которая имеет безлисточковый (усатый) тип листа, относительно устойчива к полеганию, формирует большое число семян на растении и имеет высокий уровень содержания белка.

Рассеченнолисточковая форма гороха впервые обнаружена в ФНЦ ЗБК в 2002 г. как спонтанный мутант в посевах размножения короткостебельного, детерминантного (*deh*), безлисточкового, с неосыпающимися семенами сорта Батрак. Мутант имеет необычные как для рода *Pisum L.*, так и для семейства *Fabaceae Lindl.* в целом листья с глубокорассеченными в верхней части листочками и простыми неветвящимися усиками, отходящие от черешка у основания листочков. Изучение биологических особенностей рассеченнолисточковой формы показало, что она отличается повышенным содержанием белка в семенах. Отмечена трансгрессия по этому показателю у большинства линий, особенно у Рас-1016/6, Рас-711/7, Рас-713/7, Рас-716/7.

Многие линии нового морфотипа обладают отличными симбиотическими показателями при инокуляции штаммом 250a *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* и грибами арбускулярной эндомикоризы *Glomus intraradies* и *Glomus fasciculatum*. Лучшие из них (Рас-661/7, Рас-660/7, Рас-658/7) в 2-2,5 раза превосходят высокоурожайный стандартный сорт Орловчанин по нитрогеназной активности и в 2-3,5 раза по числу клубеньков на растении. Это открывает перспективу для создания сортов с высоким потенциалом накопления азота в растении.

Рассечённолисточковая форма гороха отличается высокой интенсивностью фотосинтеза, высоким содержанием хлорофилла в листьях, формированием большей по сравнению с исходным сортом биомассы. Новый морфотип недостаточно устойчив к полеганию. Селекционная работа ведется в направлении совершенствования двух признаков: формирование прочного неполегающего стебля и отбор растений с длинными усиками. Благодаря этому созданы линии, превосходящие по устойчивости к полеганию листочковые сорта, но еще уступающие усатым. По урожаю семян некоторые линии (Рас-675/7, Рас-712/7, Рас-1006/6) превосходят лучшие стандартные сорта.

Усатолисточковая форма гороха «хамелеон» открыла колоссальные возможности по ее использованию в селекции. Благодаря этой форме уже происходит прорыв в области продуктивности новых сортов, таких как Спартак и Ягуар, и потенциал еще не исчерпан. Сорта новой формы на практике демонстрируют повышенный биоэнергетический уровень. Усатолисточковая форма листа в сочетании с особенностью изменчивости облиственности в зависимости от яруса растения, наделяет новые сорта повышенным потенциалом продуктивности в сочетании с устойчивостью к полеганию. В течение вегетации усатолисточковых растений, листочки формируются там, где они необходимы и редуцируются там, где они не нужны, реагируя на световой режим. В дальнейшей перспективе селекционной работы с данной формой важно достичь максимального баланса по ярусности, поскольку, у различных сортов она не однозначна.

Усатолисточковая форма впервые была выделена в Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур А.Н. Зеленовым в 1989 году из расщепляющейся гибридной комбинации *tendrilled acasia* (Индия) x *Filby* (Великобритания). Выделенные растения характеризовались ярко выраженной в зависимости от режима освещения ярусной гетерофиллией, в связи с чем данная форма получила название хамелеон. В 2001 году сотрудники ВИРа В.П. Сердюк и А.К. Станкевич включили новую форму в систематику гороха как разновидность Зеленова (*var zelenovii* Serd. et Stankev.).

Важным преимуществом формы хамелеон является высокая физиологическая активность производственного процесса. По содержанию хлорофилла a+v и фотохимической активности хлоропластов во всех хлорофиллсодержащих органах селекционные линии новой формы на 10-20% превосходят листовые ("обычные") сорта и на 25-37% – безлистные сорта [5].

В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию, включены 2 сорта усато-листочковой формы Спартак и Ягуар. Оба сорта имеют широкий ареал допуска – семь и пять регионов соответственно. В результате фенотипического изучения новых сортов усатолисточковой формы нами отмечена сортоспецифичность облиственности, т.е у различных сортов в одинаковых условиях количество листочков может существенно различаться. Так, в наших опытах образование видимых глазу листочков на листьях с 8-го по 10-й вегетативный узел в 2020...2023 гг. у растений сорта Спартак происходило на 3...16 % растений, у сорта Ягуар – на 97...100% растений. Форма и размер листьев на тех же вегетативных узлах в зависимости от сорта существенно различались. У сорта Спартак листочки имели неправильную форму ближе к ромбической и ширину 3...5 мм, у сорта Ягуар – неправильную, ближе к округлой форму и ширину 5...15 мм. За этот же период на исследуемых образцах было отмечено, что усатые листья усатых и усатолисточковых сортообразцов имеют различную морфологическую структуру. При рассмотрении под микроскопом при 40х-увеличении, установлено, что лист усатой формы гороха имеет округлую форму усиков от начала до окончания, усатые листья

хамелеонов имеют уплощенные окончания нескольких усиков сложного листа с бороздкой в центре и короткими ответвлениями в виде листовых чешуек на конце. Все исследованные нами листья усатолосточковой формы, воспринимаемые глазом как «усатые», при рассмотрении под микроскопом обнаруживали рудименты листочков [6].

Реализация биологического потенциала гетерофильной формы гороха на текущий момент позволила достичь высоких показателей продуктивности. При прохождении государственного испытания сорта Ягуар максимальная урожайность отмечена на Томской ГСС 63,6 ц/га, выше, чем у стандарта Томас на 6,2 ц/га. В производственных условиях рекордный урожай был получен в филиале ФГБНУ ФНЦ ЗБК опытной станции «Стрелецкая» в 2022 году – 64,9 ц/га. Согласно отчета лаборатории селекции зернобобовых культур за 2023-2025 годы наиболее урожайная в селекционных питомниках усатолосточковая линия Яг-23-721 сформировала продуктивность 78,6 ц/га и это далеко не предел потенциальной продуктивности, полученной в реальных условиях. По данным того же отчета, средняя продуктивность элитных растений, отобранных из расщепляющихся гибридных популяций F₃₋₅ составляет около 15 г. Путем несложных подсчетов можно установить, что при формировании 90 растений на 1 м² со средней продуктивностью 15 г возможно получить урожайность с 1 м² 1350 г, что в пересчете составит 135 ц/га. Это, продуктивность, к которой следует стремиться селекционерам при составлении селекционных программ т.е на данном этапе, учитывая биологический потенциал гороха с учетом всех достижений, селекционными методами вполне возможно увеличить урожайность как минимум в 1,5 раза.

В связи с глобальными и локальными изменения климата в ФНЦ ЗБК большое внимание уделяется проблеме засухоустойчивости. В результате засухи нарушаются физиологические и биохимические процессы онтогенеза растений, ослабляется гомеостаз. Растения испытывают стресс, отмечается обезвоживание, что сказывается на замедлении роста. Горох относится к группе растений, наиболее подверженных стрессу, связанному с засухой, которая относится к числу факторов, резко снижающих урожай. В этой связи в процессе селекционной работы новые линии гороха проходят проверку на устойчивость к стрессу, связанному с засухой. Не исключение, и отмеченный выше высокопродуктивный сорт усатолосточковой формы Ягуар, который на завершающих этапах его создания проходил проверку на засухоустойчивость и показал по этому направлению отличные результаты. Учитывались показатели относительной засухоустойчивости и водоудерживающей способности. В качестве селекционного агента при учете индекса длины корня (критерий относительной засухоустойчивости) сорта Ягуар применяли раствор сахарозы. По показателям – индекс длины корня на уровне 0,58 и водоудерживающей способности за 6-ти часовой период 21,3%, сорт Ягуар превзошел стандарты Гамбит и Темп. На государственном сортоиспытании сорт Ягуар показал лучшие результаты по урожайности в наиболее засухоустойчивых регионах Северо-Кавказском и Нижневолжском. Сорт является одним из наиболее значимых достижений в направлении засухоустойчивости, районирован по пяти регионам: Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Нижне-Волжскому и Западно-Сибирскому [7].

Новейшим селекционным достижением ФНЦ ЗБК в направлении засухоустойчивости является сорт Столетник, кроме того, это первый в Российской Федерации сорт гороха, созданный методом клеточной селекции *in vitro* по методике Г.В Соболевой (2011 г.). Свое название сорт получил в честь столетней годовщины селекции на Орловщине, которая в 2021 году совпала с завершающим этапом создания нового сорта. При создании сорта Столетник проводили выращивание и отбор регенерантов селекционного материала на селективной среде с применением селективного агента полиэтиленгликоля в условиях *in vitro*. Оценку регенерантов проводили в конкурсном сортоиспытании, где новый сорт показал отличные результаты, превысив стандарт Гамбит на 4,6 ц/га. С 2021 г. сорт Столетник успешно проходил государственное сортоиспытание, по завершении которого в 2024 г. был включен в Государственный реестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному и Северо-Кавказскому регионам РФ.

Селекционеры ФНЦ ЗБК при формировании селекционных программ рассматривают не только основные, традиционные направления (зернофуражное и продовольственное), но так же и диверсификационные для рынка гороха, такие как специальные типы зернового гороха – «амилозный», предназначенный для глубокой переработки зерна и «зеленозерный», предназначенный для консервирования способом сублимации (сухое зерно восстанавливается путем замачивания с последующей варкой).

Сорт высокоамилозного гороха Амиор для промышленной переработки, был создан в ФНЦ ЗБК в 2011 году. Неразветвлённые молекулы амилозы образуют линейную структуру, подобно той, что имеется в пластмассах типа полиэтилена или пропилена. При термопластической обработке амилозного крахмала, выделенного из морщинистых (генотип *rr Rb Rb*) семян гороха, методом экструзии можно получить пластмассоподобные, но биологически рециклируемые до CO₂ и H₂O материалы, которыми можно заменить пластмассы при производстве лаков, бумаги, текстильных изделий, плёнок и упаковочных материалов. Крахмал с высоким содержанием амилозы обладает энзимрезистентными свойствами, благодаря чему представляет интерес для лечебного питания. Сорт Амиор создан индивидуальным отбором из F₃ Орлус × Совинтер 1. Стебель укороченный (65-75 см). Тип листа – усатый. Семена морщинистые, жёлтые. Содержание крахмала в семенах в среднем 27,0%, у стандартного сорта Вега – 25,2%. Содержание амилозы в крахмале – 71,3%, у Веги – 67,1%. Увеличение семенной продуктивности у Амиора (урожайность в КСИ до 4,0 т/га) достигнуто благодаря лучшему развитию элементов продуктивности и повышенной устойчивости к полеганию.

В текущем, юбилейном для ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию включён сорт зеленозерного гороха Изумрудный 22 [8].

Авторы сорта Изумрудный 22 – А.М. Задорин, М.Е. Кононова, О.В. Уварова, Н.В. Смуглова, Н.В. Водяшкина.

Сорт создан методом многократного индивидуального отбора из расщепляющейся гибридной популяции F₄ Ус-93-1381 х А-96-1907. Сорт относится к подвиду (*subsp.*) *sativum*, разновидности (*var.*) *cirreferum*, подразновидности (*subvar.*) *povaceum* Serd. et Stankev. Лист безлисточковой формы, стебель индетерминантный, высотой 50...70 см. Бобы прямые с заостренной верхушкой. Семена крупные по величине, светло-зеленого цвета со светлым рубчиком, угловато-округлой формы. Поверхность семени гладкая, матовая. Семядоли зеленого цвета. Масса 1000 семян 226,8 г. Средняя продолжительность вегетационного периода 76...80 суток. Устойчивость нового сорта к болезням и вредителям на уровне стандарта. За годы конкурсного сортоиспытания (2020-2022 гг.) сорт Изумрудный 22 сформировал среднюю урожайность 39,1 ц/га, превысив стандарт Гамбит на 6,5 ц/га. Максимальная урожайность 51,1 ц/га у сорта отмечена в 2022 году, что на 7,3 ц/га выше, чем у стандарта. Максимальная урожайность на государственном сортоиспытании 54,8 ц/га получена в 2025 году на Авдеевском госсортоучастке Тамбовской области, новый сорт превысил стандарт на 14,2 ц/га. Кроме высокой продуктивности сорт Изумрудный 22 имеет повышенную устойчивость к полеганию. Одно из важнейших достоинств сорта – пригодность для консервирования способом сублимации. С 2026 года сорт допущен к возделыванию по Центральному, Центрально-Чернозёмному и Северо-Кавказскому регионам РФ.

С момента основания ФНЦ ЗБК за 70-ти летний период его работы было создано более 70 и включено в Государственный реестр селекционных достижений 41 сорт гороха, различного направления использования, многие из них в настоящее время являются «локомотивами» аграрного производства. Благодаря самоотверженному сплоченному труду ученых различных лабораторий ФНЦ ЗБК – селекции зернобобовых культур, генетики и биотехнологии, физиологии и биохимии растений, агротехнологии и защиты растений, стало возможным решение проблем низкой продуктивности, полегаемости, израстания, неравномерного созревания растений гороха, слабой устойчивости к абиотическим и биотическим факторам. Результатом поэтапной многолетней работы является создание

новых конкурентоспособных сортов и линий гороха с продуктивностью свыше 7,5 т/га. Созданные новые морфотипы открыли широкие горизонты возможностей селекционной работы. В перспективе перед учеными стоят задачи и разрабатываются селекционно-генетические программы: по увеличению более чем в 1,5 раза семенной продуктивности гороха; созданию предпосылок устойчивости к полеганию, рассчитанные на урожайность свыше 100 ц/га; максимальному сконцентрированию в одном генотипе комплекса адаптивно значимых генов и сохранению на достойном уровне качества производимой продукции.

Работа выполнена за счет средств Федерального бюджета в рамках Государственного задания по теме: «Селекция новых сортов и генотипов зерновых, зернобобовых и крупяных культур с повышенной устойчивостью к патогенам, абиотическим факторам, высоким качеством зерна» (FGZZ-2025-0015)

Литература

1. Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур: история и современность. / под общ ред. Зотикова В.И. - Изд. 2-е, испр. и доп. – Орел: ВНИИЗБК, – 2015. – 395 с.
2. Зеленов А.Н., Зеленов А.А. Сто лет Орловской селекции гороха. Итоги и перспективы. // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2022 – № 2(42). – С. 41-59. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-41-59
3. Зеленов А.Н., Кондыков И.В., Уваров В.Н. Орловский антропогенный генцентр гороха. // 110 лет Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции. Сб. научно-иссл. работ. – Орёл: Картуш. – 2006. – С. 46-57.
4. Кондыков И.В., Зотиков В.И., Зеленов А.Н., Кондыкова Н.Н., Уваров В.Н. Биология и селекция детерминантных форм гороха. Орел. ПФ «Картуш», – 2006, – 120 с.
5. Бобков С.В., Башкирова К.А. Содержание фотосинтетических пигментов в различных органах растений дикого и культурного гороха. // Зернобобовые и крупяные культуры, – 2021. – №4 (40). – С. 15-23. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-4-15-23
6. Задорин А.М., Кононова М.Е. Новые приоритеты в селекции гороха. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – №3(47). – С.14-18. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-14-18
7. Задорин А.М., Соболева Г.В., Кононова М.Е., Белякова А.Е. Селекция засухоустойчивых сортов гороха в ФНЦ ЗБК. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2025. – №4 (56). – С. 31-36. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-4-31-36
8. Государственный реестр сортов и гибридов допущенных к использованию Т.1. «Сорта растений». // Электронный ресурс, – 2026 г. – <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni>.

References

1. All-Russian Research Institute of Legumes and Groat Crops: History and Present. Zotikov V.I. ed. 2nd edition, corrected and supplemented. Orel: VNIIZBK, 2015, 395 p. (in Russian)
2. Zelenov A.N., Zelenov A.A. One hundred years of Orel pea breeding: results and prospects. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2022, no.2 (42), pp. 41-59 DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-41-59 (in Russian)
3. Zelenov A.N., Kondykov I.V., Uvarov V.N. Orlovskii antropogennyi gentsentr gorokha. 110 let Shatilovskoi sel'skokhozyaistvennoi opytnoi stantsii. Sbornik nauchno-issl. rabot. Orel: OOO Kartush Publ, 2006, pp. 46-57. (in Russian)
4. Kondykov I.V., Zotikov V.I., Zelenov A.N., Kondykova N. N., Uvarov V.N. Biology and breeding of determinant pea forms. Orel, PF «Kartush», 2006, 120 p. (in Russian)
5. Bobkov S.V., Bashkirova K.A. Content of photosynthetic pigments in various organs of wild and cultivated pea plants. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2021, no.4 (40), pp. 15-23. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-4-15-23 (in Russian)
6. Zadorin A.M., Kononova M.E. New priorities in pea breeding. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2023, no.3 (47), pp.14-18. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-3-14-18 (in Russian)
7. Zadorin A.M., Soboleva G.V., Kononova M.E., Belyakova A.E. Breeding drought-tolerant pea varieties in the FSC of Legumes and Groat Crops. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2025, no.4 (56), pp. 31-36. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-4-31-36 (in Russian)
8. State Register of Varieties and Hybrids Approved for Use, Volume 1. "Plant Varieties." Electronic resource, 2026, <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni>.