

## СЕЛЕКЦИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

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

**Г.В. СОБОЛЕВА**, кандидат сельскохозяйственных наук

**М.Е. КОНОНОВА**, научный сотрудник

**А.Е. БЕЛЯКОВА**, младший научный сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

***Аннотация.** В статье представлены результаты селекционной работы по созданию засухоустойчивых сортов гороха посевного в ФНЦ зернобобовых и крупяных культур. За последние 5 лет в Государственный реестр селекционных достижений РФ были включены два засухоустойчивых сорта гороха – Ягуар и Столетник, созданные с учетом селекционных программ по засухоустойчивости. Отбор селекционного материала этих сортов проводился на селективных средах с применением селективных агентов.*

*Относительно сорта Ягуар 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. В результате, сорт районирован с 2020 года по пяти регионам РФ: Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Нижневолжскому и Западно-Сибирскому.*

*При создании сорта гороха 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.*

**Ключевые слова:** горох, сорт, урожайность, засухоустойчивость, селективная среда, селективный агент, сортоиспытание.

**Для цитирования:** Задорин А.М., Соболева Г.В., Кононова М.Е., Белякова А.Е. Селекция засухоустойчивых сортов гороха посевного в ФНЦ зернобобовых и крупяных культур. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2025. № 4 (56):31-36 DOI: 10.24412/2309-348X-2025-4-31-36

## BREEDING OF DROUGHT-RESISTANT VARIETIES OF FIELD PEAS AT THE FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

**A.M. Zadorin, G.V. Soboleva, M.E. Kononova, A.E. Belyakova**

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

**Abstract:** *At Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops breeding work is carried out according to programs aimed at creating drought-resistant varieties. Over the past five years, two drought-resistant varieties, Jaguar and Stoletnik, developed using these breeding programs for drought resistance, have been included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation. The selection of breeding material for both varieties was carried out on selective media using selective agents.*

*For the Jaguar variety, indicators of relative drought resistance and water-holding capacity were taken into account. A sucrose solution was used as a selection agent taking into account the root length index (a criterion for relative drought resistance) of the Jaguar variety. In terms of indicators – root length index at 0.58 and water-holding capacity over a 6-hour period of 21.3%, the Jaguar variety exceeded the Gambit and Temp standards. During the State Variety Trials, the Jaguar variety demonstrated the best yield results in the most drought-resistant regions of the North Caucasus and Lower Volga. As a result, the variety was zoned for five regions: the Volga-Vyatka, Central Black Earth, North Caucasus, Lower Volga, and West Siberian regions.*

*When creating the Stoletnik variety, regenerants of the breeding material were grown and selected in a selective medium using the selective agent polyethylene glycol under in vitro conditions. The regenerated varieties were evaluated in competitive variety trials, where the new variety demonstrated excellent results, exceeding the Gambit standard by 4.6 centners per hectare. Since 2021, the Stoletnik variety has successfully completed state variety trials, and upon completion in 2024, it was included in the State Register of Breeding Achievements for the Central Black Earth and North Caucasus regions.*

**Keywords:** pea, variety, yield, drought resistance, selective environment, selective agent, variety testing.

### Введение

В связи с глобальными и локальными изменениями климата, устойчивость к засухе является актуальной проблемой селекции любой полевой культуры, в т.ч. гороха. 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 гороха [1]. У растений гороха сокращается площадь листовой поверхности, уменьшается число продуктивных узлов, число бобов на продуктивный узел, число семян в бобе, может снижаться масса 1000 семян, и как итог снижается продуктивность семян с растения, что ведет к недобору урожая [2].

В селекции полевых культур, в том числе гороха, применяют искусственный отбор, при котором выделяются растения с высокой степенью адаптивности к биотическим и абиотическим факторам стресса, обладающих комплексом хозяйственно-полезных признаков и свойств. При этом, многие ученые отмечают важное значение для отбора селективного фона, поскольку проявление адаптивно-значимых генов можно выявить только в подходящих условиях среды [3].

**Цель работы** – создание засухоустойчивых сортов гороха посевного.

### Материал и методы

Селекционная работа по созданию новых засухоустойчивых сортов гороха проводилась на опытном участке четырехпольного севооборота ФНЦ ЗБК. Предшественник- черный пар. Почва опытного участка тёмно-серая лесная среднесуглинистая, рН солевой втяжки 4,8...5,0 ед., содержание гумуса в пахотном горизонте – 4,6...5,0%; обеспеченность подвижным фосфором (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калием (K<sub>2</sub>O) по Кирсанову (ГОСТ 54650-2001) – соответственно повышенная (10,5...12,4 мг/100 г почвы) и средняя (5...10 мг/100 г почвы).

Конкурсное испытание сорта Ягуар проводилось в 2015-2017 гг., сорта Столетник – в 2019-2021 гг. Закладка и уборка селекционных делянок проводилась вручную и механизированным способом: сеялки СКС-6-10, ССФК-7м; комбайны Сампо-130, Цюрн-150 и WINTERSTEIGER Classic. Сорта стандарты: Гамбит, Фараон (усатый морфотип), Темп (листочковый морфотип).

Полевые исследования закладывали в соответствии с Методикой полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1973) и Методическими указаниями по изучению коллекции генетических ресурсов зерновых бобовых культур (ВИР им. Н.И. Вавилова, 2010).

В лабораторных условиях проводили отбор сортообразцов на основе изучения относительной засухоустойчивости по Методике ВИР (1988), отбор регенерантов *in vitro* – на основе Методики клеточной селекции гороха на устойчивость к абиотическим факторам среды (2011).

Отбор *in vitro* на резистентность к водному дефициту проводили в лаборатории гентики и биотехнологии на каллусных культурах, культивируемых на среде с селективным агентом в течение одного пассажа (45-50 суток). Каллусные ткани получали из верхушек 3-5 дневных проростков гороха, выращиваемых в стерильных условиях. Для имитации осмотического стресса в качестве селективного агента, применяли полиэтиленгликоль. Питательная среда для культивации каллусных культур включала минеральные соли по MS, витамины B5, мезоинозитол – 100,0 мг/л, глицин – 2,0 мг/л, сахарозу – 30000 мг/л, БАП – 5,0 мг/л + НУК – 2,0 мг/л и была дополнена 15% полиэтиленгликолем с молекулярной массой 6000.

В работе использованы данные урожайности государственного сортоиспытания сортов Ягуар и Столетник [4, 5].

### Результаты и обсуждение

Одним из наиболее значимых селекционных достижений ФНЦ ЗБК с высокими характеристиками засухоустойчивости является сорт Ягуар. При изучении относительной засухоустойчивости и водоудерживающей способности данный сорт показал значительные результаты по показателю индекса длины корня (ИДК), выражающегося в отношении длины корешка 7-ми суточных проростков на селективной среде, где селективным агентом являлся раствор сахарозы к контролю. По этому показателю сорт Ягуар со значением ИДК = 0,58 превзошел не только сорт Гамбит с показателем ИДК = 0,34, но и сорт Темп с показателем ИДК = 0,55.

По показателю потери воды при завядании сорт Ягуар также выделился на фоне указанных выше сортов. Наиболее информативным периодом водоудерживающей способности является 6 часов. Потери воды сортом Ягуар за этот период составили 21,3%, у сортов Гамбит и Темп – 22,9 и 22,3% соответственно.

Характеристики засухоустойчивости сорта Ягуар подтверждаются и данными практического возделывания данного сорта в полевых условиях. По данным Госсортокмиссии РФ при испытании сорта Ягуар по пяти регионам – Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Нижне-Волжскому и Западно-Сибирскому, лучшие результаты отмечены в Северо-Кавказском и Нижневолжском регионах. В условиях засушливого климата данных регионов в период испытания сорт Ягуар показал лучшие результаты по урожайности среди испытываемых сортов в Краснодарском крае на Отрадненском и Кореновском госсортоучастках – превысил стандарт Старт на 17,6 и 4,1 ц/га соответственно, на Ипатовском сортоучастке Ставропольского края – превысил стандарт Рассвет на 1,6 ц/га. В Волгоградской области на Новоаненском сортоучастке – превысил стандарт Самариус на 7,2 ц/га, на Балаковском сортоучастке в Саратовской области превысил стандарт Флагман 12 на 6,9 ц/га.

Сорт Ягуар создан методом индивидуального отбора из расщепляющейся гибридной популяции Аз-99×Татьяна. Относится к новому морфологическому типу – усатолисточковый (хамелеон). Высота растения – 45-79 см. число узлов до первого продуктивного узла включительно средне-большое. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости низкая. Цветки белые, по два на узле. Бобы прямые или с очень слабыми изгибами с тупой верхушкой. Семена округлые, светло-розовые. Семядоли желтые. Рубчик светлый. Масса 1000 семян 216-274 г. Среднеранний, вегетационный период 65-75 дней. Высокая устойчивость к полеганию. Засухоустойчив. Умеренно восприимчив к аскохитозу по листьям, к ржавчине. Сорт Ягуар имеет высокий потенциал продуктивности, в производственных условиях рекордный урожай был получен в филиале ФГБНУ ФНЦ ЗБК

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 4 (56) 2025 г.  
опытной станции «Стрелецкая» в 2022 году – 64,9 ц/га, что на 35,1 ц/га выше стандарта  
Фараон. Содержание белка в семенах 23,6-25,4%.

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*. Свое название сорт получил в честь столетней годовщины селекции на Орловщине, которая в 2021 году совпала с завершающим этапом создания нового сорта.

В 2024 году сорт гороха Столетник включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации по Центрально-Черноземному и Северо-Кавказскому регионам. Оригинатор и патентообладатель ФГБНУ ФНЦ ЗБК. Патент № 13699. От 28.05.2024 г. [6].

Ботаническое определение сорта Столетник: *Pisum sativum* L. sensu lato, subsp. *Sativum*, var. *vulgare*. Сорт Столетник создан методом отбора регенерантов из каллусной ткани *in vitro* на засухоустойчивость, полученных из гибридных семян расщепляющейся гибридной популяции F<sub>6</sub> Софья x Темп.

По данным Уварова В.Н. и др. [7], родительские доноры сорта Столетник относятся к группе сортов продовольственного направления, отличаются высоким выходом лущеного гороха 87,1...87,9%, характеризуются высокой продуктивностью, качеством зерна и кулинарными достоинствами. Оба сорта обладают повышенной адаптивной способностью, в т.ч. характеризуются высокой стрессоустойчивостью по отношению к засухе. Таким образом, комбинация, примененная для экспериментальной работы по выведению нового сорта *in vitro* была отобрана на основе глубокого анализа родословной родительских сортообразцов. Материнский донор сорт Софья создан с использованием сортов Темп и Carrera. Сорт Софья высокоустойчив к полеганию, имеет прочный стебель, высотой 55-80 см., усатый тип листа с жесткой структурой, расположенный под острым углом к стеблю прилистник. Семена сорта Софья шаровидной формы, с желтыми семядолями. Масса 1000 семян 230...250 г. С 2012 года сорт был включен в Госреестр селекционных достижений РФ.

Донор, взятый в качестве отцовской линии – сорт Темп. При его выведении из гибридной комбинации F<sub>3</sub> (Turkis x PSS-2-1507) селективные агенты не применялись, однако отбор проводили методом, учитывающим скорость роста зародышевого корешка. Суть метода заключается в 11-дневном проращивании гибридных семян в бумажных рулонах и, отборе проростков с длиной корня в 3-3,5 раза длиннее стебля с последующей их высадкой в грунт [8].

Сорт Темп, имеет архаичный, классический тип сложного листа, состоящий из двух-трех пар листочков и заканчивающийся усиком. Повышенная устойчивость к полеганию агроценоза сорта достигается благодаря наличию прочного стебля. Семена шаровидной формы с массой 1000 семян – 240...260 г. С 2009 года включен в Госреестр селекционных достижений РФ.

Клеточная селекция сорта Столетник проводилась в лаборатории генетики и биотехнологии ФНЦ ЗБК, включала ряд основных этапов: индукцию каллусообразования, отбор осмоустойчивых каллусов на селективных средах, индукцию морфогенеза в отобраных каллусах, регенерацию растений, адаптацию их к условиям *in vivo*, получение семенного потомства и его тестирование на устойчивость к засухе.

С 2019 по 2021 гг. сорт Столетник изучали в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) лаборатории селекции зернобобовых культур ФНЦ ЗБК. В качестве стандарта был взят сорт чешской селекции Гамбит. Выбор стандарта основывался на среднемноголетних данных Госсортоучастков Орловской области, где сорт Гамбит на тот момент был лидером (в настоящее время стандартом является сорт Ягуар селекции ФНЦ ЗБК). Показав отличные результаты продуктивности в конкурсном сортоиспытании, сорт Столетник был передан на государственное сортоиспытание (ГСИ), которое проходило в течение 2022-2023 гг.

Средняя урожайность нового сорта в КСИ составила 32,3 ц/га, превысив при этом стандарт на 4,6 ц/га. Максимальная урожайность сорта Столетник в КСИ – 34,4 ц/га, что выше стандарта на 5,3 ц/га.

Средняя урожайность нового сорта за годы ГСИ в Центрально-Черноземном регионе составила 33,3 ц/га, на 2,7 ц/га выше среднего по областям стандарта. Максимальная урожайность в том же регионе 42,0 ц/га отмечена в Липецкой области. В Северо-Кавказском регионе средняя урожайность сорта Столетник составила 27,5 ц/га, на 1,4 ц/га выше среднего стандарта.

Сложный лист сорта Столетник представлен, как и у отцовского сортообразца, листочковым типом. Лист состоит из двух пар продолговато-яйцевидных средних по размеру листочков и увенчан двумя парными усиками и одним непарным. Несмотря на отсутствие усатых листьев, растения сорта Столетник имеют короткий (высота 60-75 см.), прочный жесткий стебель, унаследованный от родительских сортообразцов, что позволяет его агроценозу проявлять повышенную устойчивость к полеганию. Это подтверждается данными ГСИ за 2022...2023 годы, средняя оценка устойчивости к полеганию сорта Столетник в Центрально-Черноземном регионе была на уровне среднего по сортоучасткам стандарта – 4 балла, в Северо-Кавказском регионе – 4,3 балла, что на 0,5 балла выше среднего стандарта. Таким образом, агроценоз сорта Столетник по устойчивости к полеганию не уступает агроценозам сортов с усатым типом листа.

Сорт Столетник имеет среднеранний период созревания, в КСИ составил 64-75 суток, в среднем 69 суток, на четверо суток короче, чем у среднепозднего стандарта Гамбит. На ГСИ вегетационный период сорта Столетник в среднем за 2 года составил: в Центрально-Черноземном регионе 74 суток, в Северо-Кавказском – 78 суток.

Бобы сорта Столетник прямые с тупой верхушкой. Окраска боба в период налива семян зеленая, при созревании желтая. Средняя ширина боба 1,7 см., длина 7 см. В бобе образуется от 4-х до 6-ти семян, максимум 7. Форма семени округлая, окраска желто-розовая, поверхность гладкая, матовая. Семена по размеру средние. Масса 1000 семян за годы КСИ составила в среднем 210,6 г. На ГСИ масса 1000 семян в Центрально-Черноземном регионе составила 248,0 г, в Северо-Кавказском – 212,7 г.

#### **Заключение**

В практической селекционной работе по созданию засухоустойчивых сортов гороха применялись методы изучения относительной засухоустойчивости на ранних этапах онтогенеза растений (проращивание семян на растворах имитирующих водный дефицит) и вегетирующих растений по физиологическим показателям, отражающим реакцию на обезвоживание. Применение этих двух методов позволяет выделить сортообразцы с высокими показателями засухоустойчивости. По данным методикам выделился сорт Ягуар с высоким показателем ИДК = 0,58 и водоудерживающей способности в течение 6-ти часового периода со значением 21,3%. Свои свойства противостоять засухе сорт Ягуар продемонстрировал на государственном сортоиспытании, когда на пяти сортоучастках в регионах с низкой влагообеспеченностью показал лучшие результаты.

Не менее результативным в селекции гороха на засухоустойчивость оказался метод клеточной селекции *in vitro*, где отбор на резистентность к водному дефициту проводили на каллусных культурах, культивируемых на среде с селективным агентом. Так был создан сорт гороха Столетник, допущенный к возделыванию по Центрально-Черноземному и Северо-Кавказскому регионам.

Таким образом, методы отбора на засухоустойчивость с применением провокационных селективных сред, содержащих селективные агенты, позволяют добиться существенных практических результатов. Как итог, создание в ФНЦ ЗБК за последние 5 лет двух засухоустойчивых сортов Ягуар и Столетник, внесенных в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2020 и 2024 гг. соответственно.

#### **Литература**

1. Соболева Г.В., Суворова Г.Н., Бобков С.В., Уваров В.Н. Результаты селекции гороха на засухоустойчивость. // Земледелие. – 2014. – №4. – С. 21-23.
2. Новикова Н.Е. Проблемы засухоустойчивости растений в аспекте селекции гороха. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1 (42). – С. 53-58.

3. Пивоваров В.Ф., Котляр И.П. Оценка среды как фона для отбора при селекции гороха овощного на адаптивность. // Овощи России. – 2012. – №1 (14). – С. 26-29.
4. Характеристики сортов растений, впервые включённых в 2020 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. (Официальное издание). – М.: – 2020. – 303 с.
5. Характеристики сортов растений, впервые включённых в 2024 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. (Официальное издание). – М.: – 2024. – 303 с.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2024. – 620 с.
7. Уваров В.Н., Костикова Н.О., Задорин А.М. Результаты селекции на урожайность и качество семян гороха. // Земледелие. – 2015. – № 5. – С.40-41.
8. Новикова Н.Е., Уваров В.Н., Кондыков И.В. Использование в селекции гороха нового способа отбора по показателям роста растений на раннем этапе онтогенеза. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, – 2007. – № 6. – С. 43-45.

#### References

1. Soboleva G.V. Suvorova G.N., Bobkov S.V., Uvarov V.N. Results of pea breeding for drought resistance. *Zemledelie*, 2014, no.4, pp. 21-23.
2. Novikova N.E. Problems of plant drought resistance in terms of pea breeding. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2012, no.1 (42), pp.53-58.
3. Pivovarov V.F., Kotlyar I.P. Evaluation of the environment as a background for selection in breeding vegetable peas for adaptability. *Ovoshchi Rossii*, 2012, no. (14), pp. 26-29.
4. Characteristics of plant varieties first included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in 2020. Plant Varieties. (Official publication). Moscow, 2020, 303 p.
5. Characteristics of plant varieties first included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in 2024. Plant Varieties. (Official publication). Moscow, 2024, 303 p.
6. State Register of Breeding Achievements Approved for Use. Vol. 1. "Plant Varieties" (official publication). Moscow, FGBNU «Rosinformagrotekh », 2024, 620 p.
7. Uvarov V.N., Kostikova N.O., Zadorin A.M. Results of breeding for yield and quality of pea seeds. *Zemledelie*, 2015, no.5, pp.40-41.
8. Novikova N.E., Uvarov V.N., Kondykov I.V. Using a new method of selection in pea breeding based on plant growth indicators at the early stage of ontogenesis. *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk*, 2007, no. 6, pp. 43-45.