

## СОРТ ГОРОХА ПОСЕВНОГО КАЗАК

**А. Р. Ашиев**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321;

**К. Н. Хабибуллин**, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, kira1992k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4136-1649;

**М. В. Скулова**, агроном лаборатории селекции и семеноводства зернобобовых культур, povolotskaya68@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7382-4703;

**Н. С. Кравченко**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимической, технологической агрохимической оценки качества зерна, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

*ФГБНУ Аграрный научный центр «Донской», 347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru*

Горох – одна из наиболее распространенных зернобобовых культур, ценность которой определяется широким спектром применения. Традиционные сорта гороха часто страдали от низкой урожайности и недостаточной устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, таким как засуха, заморозки и поражение болезнями. Современная селекция позволила создать новые усатые сорта гороха с детерминантным типом роста (ограниченным ростом стебля), что значительно упрощает механизированную уборку. В связи с этим цель наших исследований заключалась в создании нового высокопродуктивного сорта гороха, обладающего устойчивостью к экстремальным условиям окружающей среды и высокими кормовыми и пищевыми качествами. В ходе многолетней селекционной работы, включающей скрещивание различных исходных форм, отбор лучших генотипов и строгий контроль параметров урожайности и устойчивости, сорт Казак проходил изучение в конкурсных сортоиспытаниях в 2020–2022 г. под номером Г-1122. Элементы структуры урожая показали, что прибавка урожая семян гороха формируется за счет всех элементов семенной продуктивности. Число продуктивных бобов у сорта Казак составило 4,9 шт./раст., число семян на растении – 16,3 шт./раст., масса 1000 семян – 206,7 г, продуктивность одного растения – 3,4 г/раст., содержание белка – 25 %. За счет более высоких показателей элементов структуры урожая удалось сформировать урожайность от 2,40 до 4,41 т/га, что в среднем выше стандарта (2,07–3,42 т/га) на 0,50 т/га. Расчет экономической эффективности возделывания сорта показал выход дополнительной продукции на 10110 руб. с гектара, а уровень рентабельности составил 70,6 %. Дальнейшие исследования будут направлены на изучение адаптивного потенциала сорта в различных климатических зонах и особенностей сортовой агротехники с целью достижения максимальной урожайности. Особое внимание будет уделено изучению генетического потенциала сорта Казак для выведения новых, еще более продуктивных и устойчивых сортов гороха.

**Ключевые слова:** горох, сорт, сортоиспытание, урожайность семян, качество, белок.

**Для цитирования:** Ашиев А. Р., Хабибуллин К. Н., Скулова М. В., Кравченко Н. С. Сорт гороха посевного Казак // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 6. С. 68–73. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-95-6-68-73.



## A PEA VARIETY 'KAZAK'

**A. R. Ashiev**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for legumes breeding and seed production, arkady.ashiev@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-2101-2321;

**K. N. Khabibullin**, Candidate of Agricultural Sciences, junior researcher of the laboratory for legumes breeding and seed production, kira1992k@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4136-1649;

**M. V. Skulova**, agronomist of the laboratory for legumes breeding and seed production, povolotskaya68@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-7382-4703;

**N. S. Kravchenko**, Candidate of Biological Sciences, leading researcher of the laboratory for biochemical, technological and agrochemical estimation of breeding material and seed quality, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3388-1548

*FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy", 347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru*

Peas is one of the most common leguminous crops, the value of which is determined by a wide range of use. Traditional pea varieties often suffer from poor productivity and insufficient tolerance to adverse weather conditions such as drought, frost, and diseases. Modern plant breeding has made it possible to develop new leafless pea varieties with a determinate growth type (limited stem growth), which significantly simplifies mechanized harvesting. In this regard, the purpose of the current study was to develop a new highly productive pea variety with resistance to extreme environmental conditions and high feed and food qualities. During a long-term breeding work, including a various initial forms' crossing, a selection of the best genotypes and a strict control of productivity and stability parameters, the variety 'Kazak' was studied in the Competitive Variety Testing under number G-1122 in 2020–2022. The yield structure elements have shown that pea seed productivity has increased due to all elements of seed productivity. Number of productive beans per plant of the variety 'Kazak' was 4.9 pcs., number of seeds per plant was

16.3 pcs., 1000-seed weight was 206.7 g, productivity of one plant was 3.4 g, and protein in seeds was 25%. Due to higher indicators of the yield structure elements, it was possible to form productivity from 2.40 to 4.41 t/ha, which is on average 0.50 t/ha higher than that of the standard (2.07–3.42 t/ha). Economic efficiency of the variety cultivation has shown an additional output of 10,110 rubles per hectare, and the profitability level was 70.6%. Further work is going to be aimed at the study of adaptive potential of the variety in various climatic areas and the features of varietal agricultural technology to achieve maximum productivity. Particular attention is going to be paid to the study of genetic potential of the variety 'Kazak' for breeding new, even more productive and resistant pea varieties.

**Keywords:** peas, variety, variety testing, seed productivity, quality, protein.

**Введение.** Горох – ценная сельскохозяйственная культура, и его посевные площади в последние годы увеличиваются – они составляют 1,5 млн га, и на них производится около 3 млн т зерна (Задорин и др., 2022). Большое разнообразие внешнего вида и полезных характеристик позволяет использовать данную культуру в различных системах земледелия во многих странах мира (Крылова и др., 2020). Горох – один из немногих растительных источников белка, содержащий полный набор незаменимых аминокислот, и именно это делает гороховый белок настолько ценным, он приближается по качеству к белку животного происхождения. Современные селекционные достижения позволили значительно повысить белковую продуктивность гороха. Российские ученые вывели сорта, содержание белка в которых достигает 23–26 % и даже больше. В частности, Северо-Кавказский регион славится сортами гороха с рекордным содержанием белка – до 28 %, что объясняется благоприятным сочетанием климатических условий и плодородных почв. Интересно отметить, что в Восточной Сибири, несмотря на более суровый климат, выведены сорта с высоким содержанием белка – до 25,2 %. Это достижение стало возможным благодаря использованию методов целенаправленной селекции, ориентированной на повышение холодостойкости и синтеза белка в условиях ограниченного вегетационного периода (Андрианова и др., 2020).

Повышение урожайности гороха – стратегически важная задача в контексте глобальной продовольственной безопасности и растущего спроса на растительный белок. Но одной из главных проблем является неполная реализация генетического потенциала высокоурожайных сортов из-за влияния различных стрессовых факторов. К абиотическим стрессам относятся засуха, неблагоприятные температурные режимы (как чрезмерная жара, так и заморозки), повышенная засоленность почвы, недостаток или избыток влаги, а также дефицит питательных веществ. Влияние этих факторов может проявляться в снижении всхожести семян, задержке роста и развития растений, уменьшении количества и размера бобов, а также ухудшении качества зерна. Биотические стрессы, в свою очередь, связаны с поражением растений болезнями и вредителями. Для успешного культивирования высокоурожайных сортов гороха необходимо разработать эффективные стратегии управления стрессовыми факторами (Соболева и др., 2022; Parihar et al., 2022). Для увеличения уро-

жайности семян необходимо использовать эффективные методы селекции. Это может быть как традиционная селекция, основанная на отборе лучших растений, так и современные методы, включающие генную инженерию и молекулярную селекцию (Жогалева и Стрельцова, 2021). Современная селекция гороха демонстрирует впечатляющие результаты, значительно повышая эффективность его выращивания и минимизируя потери урожая. Ключевым достижением стало создание сортов с улучшенной морфологией, прежде всего повышенной устойчивостью к полеганию и осыпанию. На текущий момент, учитывая архитектуру растения, основным направлением селекции является разработка сортов усатого типа, которые обеспечивают оптимальные условия по ряду факторов, включая инсоляцию, воздушную циркуляцию и устойчивость к полеганию (Пономарева, 2018).

Горох высокочувствителен к погодным условиям, особенно к засухе. Как свидетельствуют многочисленные исследования, в условиях водного дефицита масса семян гороха, даже у современных сортов, может уменьшаться на 55–72 %, что приводит к пропорциональному снижению урожайности. В этой связи перед селекционерами гороха стоит актуальная задача – выведение сортов, способных стабильно проявлять свой генетический потенциал и при этом адаптироваться к изменяющимся условиям выращивания (Филатова и Нужная, 2023). Для оценки адаптивных свойств селекционного материала гороха необходимо проводить экологические испытания в разное время и в разных местах, поскольку степень фенотипических проявлений зависит от среды, в которой находятся организмы (Kalapchieva et al., 2022).

В связи с этим цель наших исследований – создать новый сорт гороха, сочетающий высокую продуктивность, устойчивость к экстремальным факторам среды с высокими кормовыми и пищевыми качествами.

#### **Материалы и методы исследований.**

Исследования по созданию сорта гороха Казак проводили в ФГБНУ «АНЦ «Донской», расположенном в городе Зернограде Ростовской области. Регион характеризуется неустойчивым увлажнением, что типично для юга России. Климатические условия полужасушливые (ГТК = 0,80–0,85), годовое количество осадков – 450–500 мм, среднегодовая температура – 8,4–9,2 °С, сумма активных температур (более 10 °С) – 3200–3400 °С. Такие агрометеорологические условия создают значительные риски для выращивания гороха, засухоустойчивость

которого является одним из критически важных показателей для успешного его возделывания.

Предшественник – озимая пшеница, что является стандартной практикой для снижения вредителей и болезней. Селекционный процесс для создания сорта Казак проводили по общепринятой схеме для самоопыляющихся культур. Методология исследований соответствовала методике Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1985) и методике полевого опыта Б. А. Доспехова (2014).

В годы проведения конкурсного сортоиспытания (2020–2022 гг.) сложились различные агроклиматические условия.

Фаза «всходы – цветение» гороха весной 2020 г. проходила в сухой и теплый март и сухой и прохладный апрель, что привело к увеличению продолжительности этой фазы до 50–60 дней. Цветение гороха проходило при достаточном увлажнении и пониженных температурах воздуха мая. Дефицит осадков (54 % от среднемноголетних) и умеренные температуры в июне (23,1 °С, среднемноголетняя – 25,2 °С) привели к снижению массы 1000 семян в фазу налива и созревания семян гороха.

В 2021 г. недостаток продуктивной влаги в почве, сформировавшийся в осенне-зимний период, перекрыли обильные осадки с марта по июнь. Температурный режим данного года был выше среднемноголетних показателей на 0,2–1,6 °С. В совокупности они сформировали благоприятные условия для всего периода от всходов до созревания гороха.

Условия вегетации гороха в 2022 г. были резко изменчивыми. Осадки (57,9 мм) и повы-

шенная температура (12,7 °С) в апреле сформировали комфортные условия для интенсивного роста и развития растений гороха. Но пониженная температура и дефицит осадков в мае – 14,8 °С и 19,1 мм (при среднемноголетнем 16,5 °С и 5,3 мм) отодвинули цветение на конец мая. Продолжающийся дефицит влаги и повышенные температуры летом привели к резкому снижению заложенной при цветении урожайности из-за снижения массы 1000 семян гороха.

**Результаты и их обсуждение.** Создание сорта гороха Казак было начато в 2011 году. Родительскими формами являлись сорта Русь и Визир. Выбор этих родительских форм обусловлен целью наших исследований. Эти сорта характеризовались среднеранними сроками созревания (75–80 дней), что позволяет уйти от засушливых условий, обычно формирующихся при созревании, средней крупностью семян (180–220 г). Сорт Русь был одним из образцов, имевший высокое содержание белка (26–28 %), по которому его можно отнести к ценным сортам с содержанием белка в семенах более 25 %.

С 2013 г. в  $F_2$  и последующие поколения в этой гибридной популяции проводили многократные индивидуальные отборы. В 2016 г. по результатам оценок прежних лет в селекционном питомнике было выделено элитное растение. Будущий сорт Казак с 2018 г. проходил дальнейшее изучение под селекционным номером Г-1122.

Внешний вид растения, бобов и семян сорта Казак представлен на рисунке.



Растение, бобы и семена гороха посевного сорта Казак  
Plants, beans, and seeds of the pea variety 'Kazak'

Листья усатого морфотипа снижают полегаемость растений, тем самым повышая технологичность возделывания. Прилистники полусердцевидные, зеленые, без антоциана

в пазухе листа. Соцветие – двухцветковая кисть. Цветки крупные, венчик белый. Бобы прямые или слабоизогнутые с тупой верхушкой, средние (длина – 5,5–6,5 см, ширина 0,9–1,2 см). Тип

боба – лущильный. Количество бобов на растении – 4–6 шт., максимальное 7, по 4–7 семян в бобе. Семена светло-розовые, розовые, округлые, гладкие, матовые. Рубчик светлый, 1,0–1,5 мм, слабо выражен. Масса 1000 семян – 185–215 г, диаметр семени – 6,0–8,0 мм (см. рисунок).

Сорт Казак – среднеранний, от всходов до хозяйственной спелости проходит 80 дней, что на 2 дня раньше стандартного сорта Аксайский усатый 5. Это позволяет снизить негативное влияние засухи, часто приходящей во время созревания гороха (табл. 1).

**Таблица 1. Показатели сорта гороха посевного Казак (КСИ, среднее за 2020–2022 гг.)**  
**Table 1. Indicators of the pea variety 'Kazak' (CVT, mean in 2020–2022)**

Показатель	Казак	Аксайский усатый 5, стандарт
Период вегетации, дней	80	82
Высота растений, см	67,6	72,3
Высота прикрепления нижнего боба, см	52,7	61,0
Число продуктивных бобов, шт.	4,9	3,7
Число семян на растении, шт.	16,3	15,7
Масса семян с одного растения, г	3,4	2,6
Масса 1000 семян, г	206,7	177,2
Содержание белка, %	25,0	24,0
Устойчивость к полеганию, балл	5	4
Устойчивость к засухе, балл	5	5
Устойчивость к растрескиванию бобов, балл	5	5
Поражение корневыми гнилями, %	10,8	12,7

Высота растений сорта Казак, которая ниже, чем у стандарта, на 4,7 см и составляющая 67,6 см среднее за 3 года конкурсного сортоиспытания, позволяет стеблестой быть более устойчивым к полеганию. Высота прикрепления нижнего боба у сорта Казак составляет 52,7 см, что ниже стандарта на 8,3 см. Основное влияние на высоту растений и расположение нижнего боба у гороха оказывают показатели «число и длина междоузлий». Количество междоузлий до первого соцветия определяет наступление фазы цветения. Чем их меньше, тем раньше зацветает горох. У сорта Казак до первого соцветия 9–11 междоузлий, общее количество – 12–14.

Морфологические особенности строения растения, такие как усатый тип листа, невысокое растение с высоким расположением нижних бобов с низкой осыпаемостью созревших семян, связанной с высокой устойчивостью бобов к раскрываемости при созревании, определяют высокую технологичность возделывания сорта Казак.

Элементы продуктивности сорта Казак были выше, чем у стандартного сорта Аксайский усатый 5. Число продуктивных бобов у сорта Казак составило 4,9 шт./раст. (у стандарта – 3,7 шт./раст.), число семян на растении – 16,3 шт./раст. (у стандарта – 15,7 шт./раст.), масса 1000 семян – 200 г (у стандарта – 182 г), продуктивность одного растения – 3,4 г/раст. (у стандарта – 2,6 г/раст.).

У сорта Казак устойчивость к полеганию за годы конкурсного сортоиспытания составила 5 баллов, устойчивость к засухе – 5 баллов, устойчивость к растрескиванию бобов – 5 баллов, поражение корневыми гнилями – 10,8 %.

За годы изучения в конкурсном сортоиспытании (2020–2022 гг.) сорту Казак за счет более высоких показателей элементов структуры урожая удалось сформировать урожайность от 2,40 до 4,41 т/га, что в среднем выше стандарта (2,07–3,42 т/га) на 0,50 т/га (табл. 2).

**Таблица 2. Урожайность, содержание и сбор белка сорта гороха посевного Казак (КСИ, 2020–2022 гг.)**

**Table 2. Productivity, protein percentage and yield of the pea variety 'Kazak' (CVT, 2020–2022)**

Показатели	Казак				Аксайский усатый 5, стандарт			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Содержание белка, %	25,2	26,1	23,8	25,0	23,9	25,1	23,0	24,0
Урожайность, т/га	2,40	4,41	2,85	3,22	2,07	3,42	2,68	2,72
Сбор белка, т/га	0,60	1,15	0,68	0,81	0,49	0,86	0,62	0,66

Хотелось бы отметить, что в 2023 г., в первый год изучения сорта Казак на Государственном сортоиспытании, когда сформировались наиболее благоприятные условия для роста и раз-

вития растений в южной зоне Ростовской области, на опытных полях ФГБНУ «АНЦ «Донской» сорт показал урожайность в конкурсном сортоиспытании 4,80 т/га, тогда как стандарт

Аксайский усатый 5 – 4,34 т/га. Поэтому потенциал урожайности в 5,0 т/га – вполне реализуемый результат у нового сорта.

Содержание белка в семенах сорта гороха посевного Казак в среднем за годы изучения в конкурсном сортоиспытании составило 25,0 % с варьированием от 23,8 до 26,1 %.

По сравнению со стандартным сортом данный показатель был выше на 1,0 %. Таким образом, сбор белка у сорта Казак был 0,15 т/га выше, чем у стандарта.

Расчет экономической эффективности возделывания сорта гороха посевного Казак представлен в таблице 3.

**Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания сорта гороха посевного Казак (КСИ, среднее за 2020–2022 гг.)**  
**Table 3. Economic cultivation efficiency of the pea variety 'Kazak' (CTV, mean in 2020–2022)**

Показатель	Казак	Аксайский усатый 5, стандарт
Урожайность семян, т/га	3,22	2,72
Прибавка урожая, т/га	0,50	–
Цена реализации, руб./т	22000	22000
Выручка от реализации, руб.	70840	59840
Производственные затраты на га, руб.	41530	40640
Прибыль, руб./га	29310	19200
Дополнительный чистый доход, руб./га	10110	–
Рентабельность, %	70,6	47,2

Исходя из оценки экономической эффективности, возделывание сорта гороха посевного Казак может принести дополнительно чистого дохода 10110 руб. с гектара, а его рентабельность составит 70,6 %, что на 23,4 % выше, чем у стандартного сорта Аксайский усатый 5.

По результатам проведения конкурсному сортоиспытания в 2020–2022 гг. линия гороха Г-1122 под названием Казак была передана на Государственное сортоиспытание РФ в 2023 году.

Сорт рекомендован для изучения в Северо-Кавказском, Центральном-Черноземном, Средневолжском регионах РФ.

**Выводы.** Сорт гороха Казак создан для получения более высоких урожаев семян на фоне негативного воздействия окружающей среды в виде часто повторяющихся засух в пе-

риод налива и созревания семян. Сорт технологичен за счет невысокого стебля, усатых листьев, устойчивых к растрескиванию бобов. Использование в производстве сорта Казак позволит увеличить сбор белка с гектара на 20 и более процентов за счет высокой урожайности (до 5 т/га) и содержание белка в семенах (25,0 %).

Заложенные в сорт положительные качества позволяют с успехом выращивать его в рекомендованных регионах возделывания, а также использовать его в дальнейшей селекции в качестве исходного материала. Расчет экономической эффективности возделывания сорта показал выход дополнительного чистого дохода на 10110 руб. с гектара, который формируется за счет более высокой урожайности, а также технологичности сорта, снижения уборочных потерь семян.

#### Библиографический список

- Андрианова Е. Н., Егоров И. А., Пронин В. В. Эффективность и физиологическая безопасность гороха в рационах кур-несушек (*Gallus gallus* L.) родительского стада на поздних сроках содержания // Сельскохозяйственная биология. 2020. Т. 55, № 6. С. 1245–1256. DOI: 10.15389/agrobiology.2020.6.1245rus
- Жогалева О. С., Стрельцова Л. Г. Высота растений и устойчивость к полеганию сортов гороха под влиянием хелатных микроудобрений // Аграрный вестник Урала. 2021. Т. 208, № 5. С. 31–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-31-39
- Задорин А. М., Зеленов А. А., Кононова М. Е. Новый сорт гороха Эстафета // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. Т. 41, № 1. С. 51–55. DOI: 10.24412/2309-348X2022-1-51-55
- Крылова Е. А., Хлесткина Е. К., Бурляева М. О., Вишнякова М. А. Детерминантный характер роста зернобобовых культур: роль в доместикации и селекции, генетический контроль // Экологическая генетика. 2020. Т. 18, № 1. С. 43–58. DOI: 10.17816/ecogen16141
- Пономарева, С. В. Изучение исходного материала коллекции гороха в условиях Нижегородской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Т. 63, № 2. С. 23–28. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.23-28
- Соболева Г. В., Зеленов А. А., Задорин А. М., Кононова М. Е., Суворова Г. Н. Новый сорт гороха Столетник // Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. Т. 42, № 2. С. 60–65. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-60-65
- Филатова И. А., Нужная Н. А. Перспективный сорт гороха посевного Докучаевский // Зернобобовые и крупяные культуры. 2023. Т. 48, № 4. С. 162–166. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-4-162-166
- Kalapchieva S., Kosev V., Vasileva V. Взаимодействие генотип-среда и стабильность количественных признаков у садового гороха (*Pisum sativum* L.) // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 5. С. 965–980. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.5.965rus

9. Parihar A. K., Hazra K. K., Lamichaney A., Dixit G. P., Singh D., Singh A. K., Singh N. P. Characterizing plant trait(s) for improved heat tolerance in field pea (*Pisum sativum* L.) under subtropical climate // International Journal of Biometeorology. 2022. Vol. 66, Iss. 6. P. 1267–1281. DOI: 10.1007/s00484-022-02275-5

### References

1. Andrianova E. N., Egorov I. A., Pronin V. V. Effektivnost' i fiziologicheskaya bezopasnost' gorokha v ratsionakh kur-nesushek (*Gallus gallus* L.) roditel'skogo stada na pozdnykh srokakh sodержaniya [Efficiency and physiological safety of peas in the diets of laying hens (*Gallus gallus* L.) of the parent flock in the late stages] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2020. T. 55, № 6. S. 1245–1256. DOI: 10.15389/agrobiol.2020.6.1245rus
2. Zhogaleva O. S., Strel'tsova L. G. Vysota rastenii i ustoychivost' k poleganiyu sortov gorokha pod vliyaniem khelatnykh mikroudobrenii [Plant height and lodging resistance of pea varieties under the effect of chelated microfertilizers] // Agrarnyi vestnik Urala. 2021. T. 208, № 5. S. 31–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-208-05-31-39
3. Zadorin A. M., Zelenov A. A., Kononova M. E. Novyi sort gorokha Estafeta [A new pea variety 'Estafeta'] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2022. T. 41, № 1. S. 51–55. DOI: 10.24412/2309-348X2022-1-51-55
4. Krylova E. A., Khlestkina E. K., Burlyaeva M. O., Vishnyakova M. A. Determinantnyi kharakter rosta zernobobovykh kul'tur: rol' v domestikatsii i selektsii, geneticheskii kontrol' [Determinant growth pattern of leguminous crops: role in domestication and breeding, genetic control] // Ekologicheskaya genetika. 2020. T. 18, № 1. S. 43–58. DOI: 10.17816/ecogen16141
5. Ponomareva, S. V. Izuchenie iskhodnogo materiala kolleksitsii gorokha v usloviyakh Nizhegorodskoi oblasti [Study of the initial material of the pea collection in the Nizhny Novgorod region] // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2018. T. 63, № 2. S. 23–28. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.23-28
6. Soboleva G. V., Zelenov A. A., Zadorin A. M., Kononova M. E., Suvorova G. N. Novyi sort gorokha Stoletnik [A new pea variety 'Stoletnik'] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2022. T. 42, № 2. S. 60–65. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-60-65
7. Filatova I. A., Nuzhnaya N. A. Perspektivnyi sort gorokha posevnogo Dokuchaevskii [A promising edible pea variety 'Dokuchaevsky'] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2023. T. 48, № 4. S. 162–166. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-4-162-166
8. Kalapchieva S., Kosev V., Vasileva V. Vzaimodeistvie genotip—sreda i stabil'nost' kolichestvennykh priznakov u sadovogo gorokha (*Pisum sativum* L.) [Genotype-environment interactions and stability of quantitative traits in garden pea (*Pisum sativum* L.)] // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. 2022. T. 57, № 5. S. 965–980. DOI: 10.15389/agrobiol.2022.5.965rus
9. Parihar A. K., Hazra K. K., Lamichaney A., Dixit G. P., Singh D., Singh A. K., Singh N. P. Characterizing plant trait(s) for improved heat tolerance in field pea (*Pisum sativum* L.) under subtropical climate // International Journal of Biometeorology. 2022. Vol. 66, Iss. 6. P. 1267–1281. DOI: 10.1007/s00484-022-02275-5

Поступила: 08.10.24; доработана после рецензирования: 20.11.24; принята к публикации: 20.11.24.

**Критерии авторства.** Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Авторский вклад.** Ашиев А. Р., Хабибуллин К. Н., Скулова М. В., Кравченко Н. С. – концептуализация исследования, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация; Ашиев А. Р., Хабибуллин К. Н. – подготовка рукописи.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**