

НОВЫЙ СОРТ ГОРОХА ПОСЕВНОГО МАЛАХИТ

Л.И. Лихачева, старший научный сотрудник, e-mail: selektsiya@bk.ru, ORCID ID: 0000-0001-9161-1496;
А.В. Москалев, научный сотрудник, e-mail: almos10@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5559-2635;
Н.В. Лихачёва, научный сотрудник, e-mail: nata.lihachiova2012@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-5681-2487;
Н.Н. Матолинец, заведующий лабораторией зернобобовых культур, канд. с.-х. наук, e-mail: matolinet-s-nikolay@mail.ru, ORCID ID: 0009-0003-1074-8792.
ФГБНУ «УрФАНИЦ УрО РАН» 620142, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Белинского, д.112-а.

В Красноуфимском селекционном центре ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, более 15 лет ведется селекционная работа по созданию и изучению нового сорта гороха посевного под названием Малахит.

Основная цель данной работы заключалась в разработке сорта, обладающего устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням и вредителям, пригодностью к механизированной уборке прямым комбайнированием, устойчивостью к осыпанию семян.

Сорт гороха Малахит представляет собой среднеспелое растение с длинной вегетационного периода 78 дней (от 68 до 90 дней) и высотой стебля от 54 до 92 сантиметров. Масса 1000 семян варьирует в диапазоне от 164 до 195 г, при среднем значении 180 г. Содержание белка в семенах колеблется от 19 до 21%. Малахит обладает высоким потенциалом продуктивности (до 3,6 т/га) в среднем превосходит стандарт Красноуфимский 93 на 0,27 т/га, в благоприятные годы даёт прибавку до 40% к стандарту. Устойчив к аскохитозу, корневым гнилям и гороховой плодовой гнили. Малахит на одном растении формирует от 4 до 11 бобов, в каждом из которых содержится 4-6 зёрен. За счет более крупных семян образует большую массу семян с растения на 0,2 г. По устойчивости к болезням сорт Малахит на уровне стандарта, но меньше повреждается плодовой гнилью и обладает большей устойчивостью к полеганию. Сорт Малахит обладает высокой селекционной ценностью и представляет собой перспективный генетический материал для создания новых сортов. В 2025 году он был включён в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в Волго-Вятском (4) регионе.

Ключевые слова: сорт, селекция, горох посевной (*Pisum sativum* L.), урожайность, адаптивность, сортоиспытание.

Для цитирования: Лихачева Л.И., Москалев А.В., Лихачева Н.В., Матолинец Н.Н. Новый сорт гороха посевного Малахит // Зерновое хозяйство России. 2026. Т. 18, №3, С. 43-49. DOI: 10.31367/2079-8725-2026-104-3-43-49.



NEW PEA VARIETY MALAKHIT

L.I. Likhacheva, senior researcher, e-mail: selektsiya@bk.ru, ORCID ID: 0000-0001-9161-1496;
A.V. Moskaev, researcher, e-mail: almos10@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5559-2635;
N.V. Likhacheva, researcher, e-mail: nata.lihachiova2012@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-5681-2487;
N.N. Matolinet, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory for grain legumes, e-mail: matolinet-s-nikolay@mail.ru, ORCID ID: 0009-0003-1074-8792.
FSBSI «UrFASRC UrB of RAS»,
620142, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, Belinsky Str., 112-A.

The Krasnoufimsk Breeding Center of the FSBSI UrFASRC, UrB of RAS has been developing and studying a new pea variety Malakhit for over 15 years. The main purpose of the current work was to develop a variety that is resistant to adverse environmental factors, diseases, and pests, suitable for mechanized harvesting by direct combining, and resistant to seed shattering. The pea variety Malakhit is a middle-season plant with a 78-day vegetation period (ranging from 68 to 90 days) and a stem height of 54 to 92 centimeters. The 1000-seed weight ranges from 164 to 195 g, with an average of 180 g. The protein percentage in seeds ranges from 19 to 21%. The variety Malakhit has high productivity potential (up to 3.6 t/ha), surpassing the standard variety Krasnoufimsky 93 by 0.27 t/ha, and in favorable years it yields up to 40% more than the standard. The variety is resistant to ascochyta leaf spot, root rot, and pea moth. The variety Malakhit produces 4 to 11 pods per plant, with 4-6 grains each. Due to its larger seeds, it produces 0.2 g more seeds per plant than the standard. Disease resistance of Malakhit is similar to the standard but is less susceptible to codling moth damage and has greater lodging resistance. The variety Malakhit has high breeding value and represents promising genetic material for the development of new varieties. In 2025, the variety was included in the State Register of Breeding Achievements and approved for use in the Volga-Vyatka (4) region.

Keywords: variety, breeding, peas (*Pisum sativum* L.), productivity, adaptability, variety testing.

Введение. Горох посевной (*Pisum sativum* L.), одна из важнейших зернобобовых культур, играющая значительную роль в агроэкосистемах Среднего Урала. По данным на 2025 год лидером по возделыванию гороха является Ставропольский край, в котором под эту культуру было выделено 236,2 тыс. га, (10,9% от всех площадей). Далее идёт Ростовская область с площадью 187,5 тыс. га (8,7%), Краснодарский край – 155,1 тыс. га (7,2%) и Алтайский край – 146,4 тыс. га (6,8%). В Свердловской области посевные площади гороха в 2025 году составили 14,7 тыс. га, что соответствует 0,7% общей площади возделывания в Российской Федерации (Росстат, 2025).

Горох отличается коротким вегетационным периодом и высокой устойчивостью к весенним заморозкам (Зотиков В. И., 2014). Применяется в пищевой промышленности, служит сырьём для заготовки сенажа, зелёного корма, силоса, зернофуража и травяной муки (Лысенко А.А., 2022). При возделывании гороха улучшается структура почвы и повышается урожайность последующих культур в севообороте, что в итоге снижает негативное воздействие агроэкосистемы на почву и повышает экономическую эффективность севооборота (Пакуль А.Л. и др., 2022).

Ключевым инструментом для интенсификации производства гороха является селекционная работа, в результате которой повышается урожайность, увеличивается валовой сбор и улучшается биохимический состав зерна. Для этого требуется постоянная разработка инновационных сортов гороха с высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды (Неустроев А. Н., и Бардеев И. Ф., 2020; Лихачева Л. И. и др., 2025), учитывая генетическое разнообразие исходных форм и ключевые агрономические характеристики, такие как продолжительность вегетационного периода, урожайность, биоморфологические особенности развития растений (Филатова И. А., 2020). Данный подход оптимизирует селекционный процесс, ускоряет достижение поставленных целей и повышает его эффективность и результативность.

Цель исследования заключалась в разработке сорта, обладающего устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням и вредителям, пригодностью к механизированной уборке прямым комбайнированием, устойчивостью к осыпанию семян.

Материалы и методы исследований. В период

с 2010 по 2021 годы в Красноуфимском селекционном центре ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН была проведена селекционная работа по созданию нового сорта гороха. Исследования осуществлялись в соответствии с методикой государственного сортоиспытания. Основные этапы исследования включали: изучение исходного материала, отбор перспективных образцов для гибридизации, создание новых селекционных линий, определение и выделение лучших образцов для последующей передачи на Государственное сортоиспытание.

Почвы серые лесные суглинистые. Предшествующая культура – пшеница. Органолептические тесты проводились в соответствии с ГОСТ 31986-2012. Содержание протеина определялась по методу Кьельдаля (ГОСТ 10846-91). разваримость зерна по методу А.В. Соснина (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур Технол. оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур/Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур; (Под общ. ред. М.А. Федина). М. : Б. и., 1988. 121 с.). Математическая обработка данных проводилась по методике Б.А. Доспехова (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 6-е, доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.). Генетическая пластичность рассчитывалась по формулам А.А. Rossille, J. Hamblin и методике А.А. Гончаренко (Гончаренко А.А., 2005). Гомеостатичность и селекционная ценность рассчитывалась методом В.В. Хангильдина (Хангильдин В. В. и Бирюков С. В., 1983). Пластичность рассчитывалась по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell, адаптированной В.З. Прокудиным и Л.М. Лопатиной (Пакудин В.З. и Лопатина Л.М., 1984).

В наиболее важный для гороха период от всходов до молочной спелости наблюдались значительные колебания метеорологических условий, включая как засушливые, так и переувлажнённые периоды. Группа лет с наиболее благоприятными погодными условиями для роста и развития растений включала 2019, 2020 и 2023 годы, характеризующиеся тёплым температурным режимом и количеством осадков ниже среднеемноголетних показателей (рис. 1). Годы 2022 и 2024 характеризовались высоким уровнем осадков с температурой воздуха ниже среднеемноголетних показателей, в 2021 году наблюдалась сильная засуха с температурой на 3–4°C выше среднеемноголетних показателей.

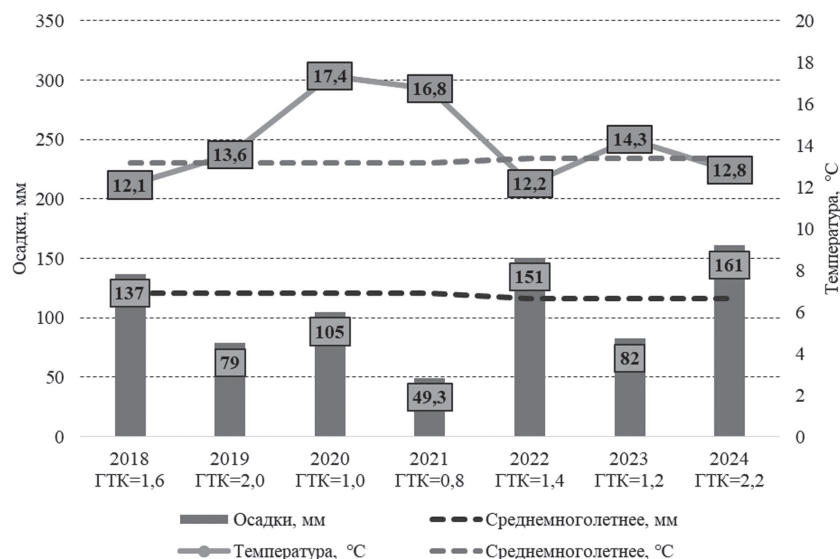


Рис. 1. Погодные условия за годы испытания в период «всходы-молочная спелость»
Fig. 1. Weather conditions during the period 'sprouting-milk ripeness'

Результаты и их обсуждение. Сорт Малахит (разновидность – экадукоглякум) представляет собой длинностебельный листочковый горох, характеризующийся светло-зелёными семенами и высокой урожайностью. Происхождение: Марафон (материнская форма) и (Лу-139-2000 × Марафон) (отцовская форма).

В 2022 году сорт Малахит был передан на Государственное сортоиспытание. В 2025 году он был официально зарегистрирован в Государственном реестре селекционных достижений, разрешённых к использованию в Волго-Вятском регионе (4) (рис. 2). На сорт был получен патент №14264 от 25 июля 2025 года.



Рис. 2. Сорт гороха посевного Малахит.
Fig. 2. Pea variety Malakhit



Рис. 3. Растение гороха сорта Малахит
Fig. 3. Pea plant Malakhit

Этапы проведения селекционной работы по созданию сорта Малахит:

- 1) год скрещивания 2010;
- 2) год выделения элитного растения 2013;
- 3) годы малого станционного испытания 2016-2017;
- 4) годы конкурсного станционного испытания 2018-2021;
- 5) годы и место межстанционного конкурсного испытания 2018-2024.

Стебель зелёный, гладкий, высотой 54–92 см, с 12–17 междоузлиями (9–12 до первого соцветия). Листья стандартные для гороха, прилистники полусердцевидные, зубчатые, зелёные, без пятен. Цветки белые, среднего размера. Бобы лущильные, с развитым пергаментным слоем, на растении 4–6 бобов (максимум 11) с 4–6 зёрнами (рис. 3, 4, 5). Семена шаровидные с остатком семяножки, отличаются светло-зелёной окраской. Масса 1000 семян – 164–195 г (в среднем 180 г). Содержание белка в зерне – 19–21%. Разваримость хорошая, высокая питательная ценность и отличные вкусовые качества. Максимальная урожайность – 3,6 т/га (2019 год). Среднеспелый сорт с периодом вегетации 68–81 день. Устойчив к аскохитозу и корневой гнили, что повышает адаптивность к неблагоприятным условиям.

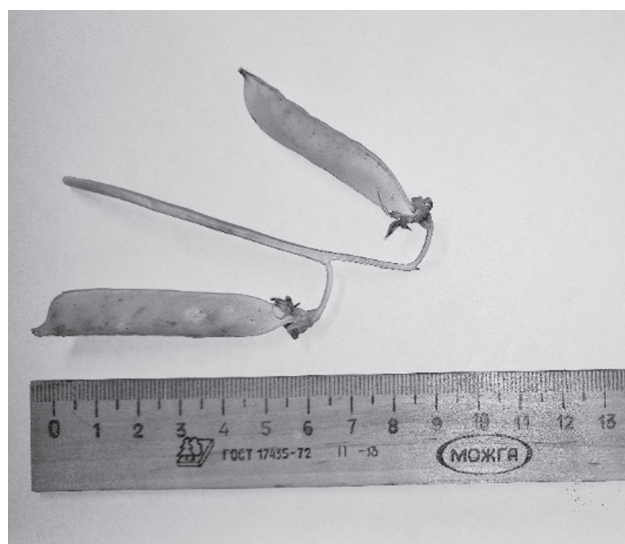


Рис. 4. Бобы гороха сорта Малахит
Fig. 4. Pea pods Malakhit

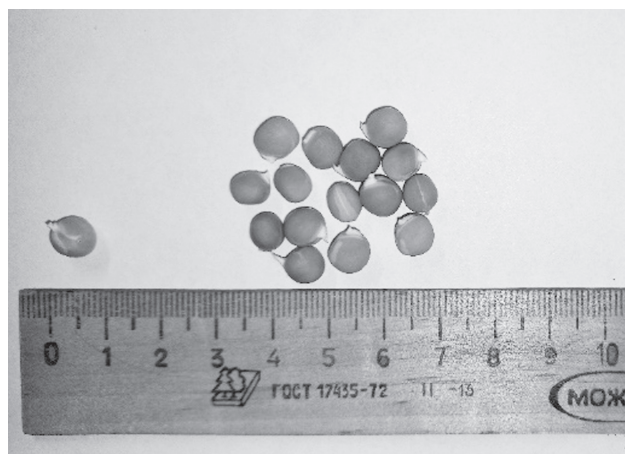


Рис. 5. Семена гороха сорта Малахит
Fig. 5. Pea seeds Malakhit

По итогам исследования за период с 2018 по 2024 года сорт Малахит дал в среднюю прибавку на 14,9% к стандарту (табл. 1). Наиболее высокие урожаи были получены в 2019, 2020 и 2023 годах в благоприятных погодных условиях при уровне осадков в период «всходы-молочная спелость» в пределах или ниже

среднемноголетних показателей. В неблагоприятные года 2021 (засуха), 2024 (избыток влаги) сорт Малахит показал урожайность выше стандарта на 18,0% и 33,3% соответственно. В дождливые и холодные 2018 и 2022 годы сорт Малахит показал урожайность на уровне стандарта.

Таблица 1. Урожайность сорта Малахит за период изучения, т/га (2018–2024 гг.)
Table 1. Productivity of the variety Malakhit during the period of study, t/ha (2018–2024)

Сорта	Урожайность, т/га							
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее
Красноуфимский 93, стандарт	1,96	2,58	2,90	1,00	1,09	2,69	1,45	1,81
Малахит	2,13	3,62	3,30	1,18	1,05	2,68	1,60	2,08
± к стандарту	0,17	1,04	0,40	0,18	-0,04	-0,01	0,15	0,27
± к стандарту, %	8,7%	40,3%	13,8%	18,0%	-3,7%	-0,4%	33,3%	14,9%
lj индекс среды	0,10	1,16	1,16	-0,86	-0,88	0,74	-1,42	–
НСР₀₅	0,23	0,30	0,34	0,12	0,13	0,32	0,08	0,20

Продолжительность вегетационного периода у сорта Малахит на уровне стандарта (68–92 дней) (табл. 2). Растение сорта Малахит образует меньше бобов и семян на растении, чем стандартный сорт, но за счет более крупных семян образует большую массу семян с растения на 0,2 г. Масса 1000 семян

сорта Малахит превышает аналогичный показатель стандарта Красноуфимский 93 на 30 г. Это обусловлено тем, что в составе семян сорта Малахит наблюдается увеличение доли крупных семян (размер более 7 мм) на 18% и уменьшение доли мелких семян (размер менее 5 мм) на 17%, по сравнению со стандартным сортом.

Таблица 2. Основные показатели элементов продуктивности и качества зерна гороха, (среднее 2018–2024 гг.)
Table 2. Key indicators of pea productivity and grain quality (mean in 2018–2024)

Показатель	Красноуфимский 93, стандарт	Малахит	± к стандарту
Вегетационный период, дни (мин.-макс.)	78 68-89	78 68-90	0
Число бобов на растении, шт. (мин.-макс.)	4,3 2,3-6,2	3,4 2,2-5,1	-0,9
Число семян на растении, шт. (мин.-макс.)	13,1 5,8-21,9	12,0 6,60-18,8	-1,1
Масса семян с растения, г (мин.-макс.)	2,0 0,7-3,4	2,2 1,1-3,5	0,2
Масса 1000 семян, г (мин.-макс.)	150 121-166	180 164-195	30
Длина стебля, см (мин.-макс.)	67 43-115	65 47-92	-2
Выравненность семян по фракциям, %	5 мм	24	-17
	6 мм	68	-1
	7 мм	8	18
Содержание белка, %	21,9 18,9-25,9	22,0 19,7-24,1	0,1
Устойчивость: к полеганию, балл	2,8	3,5	0,7
Поражение аскохитозом, %	10,2	12,2	2,0
Поражение корневыми гнилями, %	38,8	38,7	-0,1
Повреждение гороховой плодожоркой, %	8,1	6,1	-2,0
Урожай белка с гектара, кг/га	386 87-751	423 100-872	37
Разваримость, мин	105	95	+10
Вкусовые качества, балл	4,5	4,8	+0,3

Сорт Малахит по содержанию белка на уровне стандарта Красноуфимский 93 (+0,1%), но из-за более высокой урожайности обеспечивает больший выход белка с гектара. По устойчивости к болезням сорт Малахит соответствует уровню стандарта, но меньше подвержен повреждениям от плодовой гнили и обладает большей устойчивостью к полеганию.

Сорта растений формируются под воздействием комплексного взаимодействия генетических факторов и условий окружающей среды. Продуктивность сорта определяется особыми условиями, что подчёркивает значимость учёта экологических факторов при его разработке и селекции. Для оценки адаптивности необходим анализ урожайности, учитывая генетическую гибкость, гомеостатичность, селекционную ценность и

способность к изменениям (Семенова Е. В. и др., 2022; Кожухова Е. В. и др. 2021).

Результаты анализа адаптивности сорта Малахит выявили его высокую генетическую гибкость (2,11) по сравнению со стандартным сортом (1,68) (табл. 3). Новый сорт показал улучшенную адаптивную способность как по общей адаптивной способности (ОАС) — 0,14, так и по специфической адаптивной способности (САС) — 1,18. Уровень отзывчивости на условия окружающей среды, выраженный через показатель пластичности (bi), составил 1,10, что указывает на средний уровень адаптивности. Сорт Малахит обладает более высокой селекционной ценностью (СЦГ– 1,01), что подтверждает его потенциал для использования в селекции.

Таблица 3. Параметры адаптивности сортов гороха по урожайности (2018–2024 гг.)
Table 3. Adaptability parameters of pea varieties according to productivity (2018–2024)

Сорт	Красноуфимский 93, стандарт	Малахит
Стрессоустойчивость (выше лучше)	-2,45	-3,02
Генетическая гибкость (выше лучше)	1,68	2,11
Коэффициент вариации (меньше лучше)	49%	52%
Гомеостатичность (выше лучше)	1,50	1,30
Пластичность	0,90	1,10
Стабильность	0,03	0,03
ОАС	-0,14	0,14
САС	0,97	1,18
СЦГ	0,93	1,01

В результате проведенного ранжирования новый сорт гороха Малахит показал более высокие показатели

адаптивности по сравнению со стандартным сортом Красноуфимский 93 (табл. 4).

Таблица 4. Ранжирование показателей по адаптивности. (2018–2024 гг.)
Table 4. Ranking of adaptability indicators (2018–2024)

Показатели адаптивности	Красноуфимский 93, стандарт	Малахит
Общий ранг адаптивности	2	1
Средняя урожайность	2	1
Стрессоустойчивость (выше лучше)	1	2
Генетическая гибкость (выше лучше)	2	1
Коэффициент вариации (меньше лучше)	1	2
Гомеостатичность (выше лучше)	1	2
Пластичность	2	1
Стабильность	1	2
ОАС	2	1
САС	2	1
СЦГ	2	1

Выводы. В результате пятнадцатилетней работы был создан и изучен сорт гороха посевного Малахит для использования на продовольственные и кормовые цели. Сорт характеризуется длинным стеблем (60–80 см) и листочковым типом куста. Семена отличаются светло-зелёным цветом, не осыпаются, что упрощает сбор урожая. Малахит отличается от других листочковых тем, что бобы находятся на верхней части стебля, не склоняющейся к земле, что позволяет проводить уборку прямым комбайнированием.

Малахит обладает высоким потенциалом продук-

тивности, превосходя стандартные показатели на 0,27 т/га. Сорт устойчив к заболеваниям, таким как аскохитоз и корневые гнили, на уровне стандартных сортов. Менее подвержен повреждениям гороховой плодовой гнилью по сравнению с Красноуфимским 93.

Сорт Малахит обладает высокой селекционной ценностью и представляет собой перспективный генетический материал для создания новых сортов.

В 2025 году сорт Малахит был включён в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в Волго-Вятском (4) регионе.

Был получен патент №14264 от 25 июля 2025 года.

Финансирование. Работа проводилась в рамках научно-исследовательской тематики: «Реализация

мероприятий по развитию селекционно-семеноводческого центра в сфере зерновых культур и картофеля». (№ 075-15-2025-176).

Библиографический список

1. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестн. РАСХН. 2005. № 6. С. 49–53.
2. Зотиков В. И., Бударина Г.А., Голопатов М.Т. Опасные болезни гороха и особенности технологии возделывания культуры в условиях центрального и южного федеральных округов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 3(11). С. 25-31.
3. Кожухова Е. В., Орешникова О. П., Новиков В. В. Анализ элементов продуктивности коллекционных образцов гороха // Земледелие. 2021. № 7. С. 44–48. DOI: 10.24412/0044-3913-2021-7-44-48
4. Лысенко А.А. Урожайность и качество возделываемых в Приазовской зоне Ростовской области сортов зернового гороха в зависимости от гидротермических факторов // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 2. С. 70–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-80-2-70-76
5. Неустроев А. Н., Бардеев И. Ф. Оценка коллекции усатых сортов гороха на технологичность в Якутии // Дальневосточный аграрный вестник. 2020. № 4 (56). С. 41-47. DOI: 10.22450/1999-6837-2020-4-41-47
6. Лихачева Л.И., Москалев А.В., Лихачева Н.В., Матолинец Н.Н. Новый детерминантный сорт гороха посевного Метеор // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 1. С. 33-39. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-96-1-33-39
7. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. 1984. №4. С. 109–113.
8. Пакуль А.Л., Ямщиков М.А., Пакуль В.Н. Эффективность различных систем обработки почвы и прямого посева на черноземе выщелоченном в условиях Западной Сибири // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 4-1 (118). С. 171–175. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.027
9. Семенова Е. В., Бойко А. П., Новикова Л. Ю. и др. Фенотипические признаки, определяющие дифференциацию генофонда гороха (*Pisum sativum* L.) по направлениям использования // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2022. Т. 26, № 7. С. 599–608. DOI: 10.18699/VJGB-22-74
10. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 28.11.2025 г.)
11. Филатова И. А. Факториальные составляющие продуктивности гороха с усатым и листочковым морфотипом // Зерновое хозяйство России. 2020. № 4(70). С. 36-39. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-36-39
12. Хангильдин В. В., Бирюков С. В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях // Генетико-цитологические аспекты в селекции с.-х. растений. 1984. № 1. С. 67-76.

References

1. Goncharenko A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustojchivosti sortov zernovykh kul'tur [On the adaptability and environmental stability of grain crop varieties] // Vestn. RASKHN. 2005. № 6. S. 49–53.
2. Zotikov V. I., Budarina G.A., Golopyatov M.T. Opasnye bolezni goroha i osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya kul'tury v usloviyakh central'nogo i yuzhnogo federal'nykh okrugov [Dangerous pea diseases and cultivation techniques in the Central and Southern Federal Districts] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2014. № 3(11). S. 25-31.
3. Kozhuhova E. V., Oreshnikova O. P., Novikov V. V. Analiz elementov produktivnosti kollektsionnykh obraztsov goroha [Analysis of productivity elements of collection pea samples] // Zemledelie. 2021. № 7. S. 44–48. DOI: 10.24412/0044-3913-2021-7-44-48
4. Lysenko A.A. Urozhajnost' i kachestvo vzdelyvaemykh v Priazovskoy zone Rostovskoy oblasti sortov zernovogo goroha v zavisimosti ot gidrotermicheskikh faktorov [Productivity and quality of grain pea varieties cultivated in the Azov zone of the Rostov region depending on hydrothermal factors] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2022. T. 14, № 2. S. 70–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-80-2-70-76
5. Neustroev A. N., Bardeev I. F. Ocenka kollektsii usatykh sortov goroha na tekhnologichnost' v YAKutii [Estimation of a collection of leafless pea varieties for technological adaptability in Yakutia] // Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik. 2020. № 4 (56). S. 41-47. DOI: 10.22450/1999-6837-2020-4-41-47
6. Lihacheva L.I., Moskaev A.V., Lihacheva N.V., Matolincev N.N. Novyy determinantnyy sort goroha posevnogo Meteor [New determinate pea variety Meteor] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2025. T. 17, № 1. S. 33-39. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-96-1-33-39
7. Pakudin V.Z., Lopatina L.M. Ocenka ekologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti sortov sel'skohozyajstvennykh kul'tur [Assessment of the environmental adaptability and stability of agricultural crop varieties] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 1984. №4. S. 109–113.
8. Pakul' A.L., YAmshchikov M.A., Pakul' V.N. Effektivnost' razlichnykh sistem obrabotki pochvy i pryamogo poseva na chernozyome vyshchelochennom v usloviyakh Zapadnoy Sibiri [Efficiency of various tillage systems and direct sowing on leached blackearth in Western Siberia] // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2022. № 4-1 (118). S. 171–175. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.027
9. Semenova E. V., Bojko A. P., Novikova L. YU. i dr. Fenotipicheskie priznaki, opredelyayushchie differentsiatsiyu genofonda goroha (*Pisum sativum* L.) po napravleniyam ispol'zovaniya [Phenotypic traits determining the differentiation of the pea (*Pisum sativum* L.) gene pool according to the uses] // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2022. T. 26, № 7. S. 599–608. DOI: 10.18699/VJGB-22-74

10. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (data obrashcheniya 28.11.2025 g.)

11. Filatova I. A. Faktorial'nye sostavlyayushchie produktivnosti goroha s usatym i listochkovym morfotipom [Factor components of pea productivity with leafless and leafy morphotypes] // *Zernovoe hozyajstvo Rossii*. 2020. № 4(70). S. 36-39. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-70-4-36-39

12. Hangil'din V. V., Biryukov S. V. Problema gomeostaza v genetiko-selekcionnyh issledovaniyah [The problem of homeostasis in genetic breeding research] // *Genetiko-citologicheskie aspekty v selekcii s.-h. rastenij*. 1984. № 1. S. 67-76.

Поступила: 28.01.26; доработана после рецензирования: 14.04.26; принята к публикации: 05.05.26.

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. Матолинец Н.Н. – концептуализация исследований; Лихачева Л.И., Москалев А.В. – анализ данных и их интерпретация; Лихачева Н.В. – выполнение полевых и лабораторных опытов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.