

Научная статья

УДК 633.31/37:35.071.551

<https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp5-10>

Горох посевной зерноукосного направления в условиях лесостепи Северного Зауралья

Татьяна Дмитриевна Бабушкина, Алексей Андреевич Ярославцев, Татьяна Ивановна Алексанина, Любовь Анатольевна Колчина, Вячеслав Николаевич Тимофеев

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, Тюменская область, пос. Московский, Россия

e-mail: timofeev_vn2010@mail.ru

Аннотация. Представлены морфологические и биологические особенности сортов гороха посевного зерноукосного использования в условиях лесостепи Тюменской области: Омский 9, Николка, Сибирский богатырь. Продолжительность периода вегетации составляла 76 суток у сортов Омский 9, Сибирский богатырь и 80 суток у сорта Николка. Устойчивость к полеганию в разные фазы наблюдений составляла 4,1–3,8 балла у сортов гороха Омский 9, Сибирский богатырь, которые несколько уступали сорту Николка (4,7–4,2 балла). Сбор сырого протеина с 1 га превышал стандарт на 0,12–0,25 т/га по сорту Сибирский богатырь при общем количестве 1,41–1,66 т/га. Урожайность сортов гороха составляла 3,02–3,84 т/га с преобладанием сорта Сибирский богатырь над стандартным сортом для региона Омский 9 на 27,2 %, Николка на 15,3 %, при максимальной полученной урожайности в некоторые годы 4,45–4,64 т/га. Сорт Сибирский богатырь отличался мелкозерностью и высокой озерненностью, увеличением содержания клетчатки до 24,1 %, снижением содержания каротина до 31,3 %; более поражаем мучнистой росой, умеренно ржавчиной и на уровне других сортов аскохитозом. Сохранность растений высокая, период формирования вегетативной массы растений на 1–2 дня продолжительнее других сортов, высота растений 95–134 см, прикрепление нижних бобов по длине стебля на уровне 81–107 см, созревает за 70–83 сут., что на 3 суток раньше сорта Николка, но позднее Омский 9.

Ключевые слова: горох посевной, сорта зерноукосного направления, морфология, продуктивность, листостеблевые болезни

Для цитирования: Бабушкина Т. Д., Ярославцев А. А., Алексанина Т. И., Колчина Л. А., Тимофеев В. Н. Горох посевной зерноукосного направления в условиях лесостепи Северного Зауралья // Аграрный научный журнал. 2026. № 1. С. 5–10. <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp5-10>.

AGRONOMY

Original article

Peas for grain-cutting in the forest-steppe conditions of the Northern Trans-Urals

Tatiana D. Babushkina, Alexey A. Yaroslavtsev, Tatiana I. Aleksanina, Lyubov A. Kolchina, Vyacheslav N. Timofeev

Scientific Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural Region - Branch of Federal State Institutions Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen region, Moskovsky, Russia

e-mail: Timofeev_vn2010@mail.ru

Abstract. The article presents the morphological and biological characteristics of pea varieties for grain-cutting in the forest-steppe conditions of the Tyumen region: Omskiy 9, Nikolka, Sibirskiy bogatyr. The growing season lasted 76 days for the Omskiy 9 and Sibirskiy Bogatyr varieties, and 80 days for the Nikolka variety.





Lodging resistance at different observation stages ranged from 4.1 to 3.8 points for the Omskiy 9 and Sibirskiy Bogatyr varieties, which were slightly inferior to the Nikolka variety (4.7 to 4.2 points). Crude protein yield per hectare exceeded the standard by 0.12–0.25 t/ha for the Sibirskiy Bogatyr variety, with a total yield of 1.41–1.66 t/ha. Pea yields ranged from 3.02–3.84 t/ha, with Sibirskiy Bogatyr outperforming the standard Omskiy 9 variety by 27.2 % and Nikolka by 15.3 %, respectively, with maximum yields in some years reaching 4.45–4.64 t/ha. The Sibirskiy Bogatyr variety was distinguished by its small grain size and high grain content, an increase in fiber content to 24.1 %, a decrease in carotene content to 31.3 %; it was more susceptible to powdery mildew, moderately susceptible to rust, and at the same level as other varieties to ascochyta blight. The survival rate of plants is high, the period of formation of vegetative mass of plants is 1–2 days longer than other varieties, the height of plants is 95–134 cm, the attachment of the lower beans along the length of the stem is at the level of 81–107 cm, ripens in 70–83 days, which is 3 days earlier than the Nikolka variety, but later than Omskiy 9.

Keywords: field pea, grain-cutting varieties, morphology, productivity, leaf and stem diseases

For citation: Babushkina T. D., Yaroslavtsev A. A., Aleksanina T. I., Kolchina L. A., Timofeev V. N. Peas for grain-cutting in the forest-steppe conditions of the Northern Trans-Urals. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2026;(1):5–10. (In Russ.). <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp5-10>.

Введение. В создании прочной кормовой базы большую роль играют однолетние зернобобовые культуры. Горох является источником полноценных белковых добавок, содержащих в 1,5 раза больше незаменимых аминокислот, чем в зерновых культурах. Кроме того, растения гороха служат хорошим зеленым кормом [4]. Возделывание высокорослых листочковых сортов гороха ограничивалось полеганием растений и снижением качества получаемой продукции. Создание новых усатых морфотипов повысило продуктивность. Назначение сорта должно быть узкоспециализированным и направленным на получение или урожая зерна, или биомассы растений [1]. Анатомические показатели стебля и высота растения напрямую влияют на полевую устойчивость к полеганию и являются важными признаками при оценке селекционного материала на продуктивность сорта и полевую устойчивость, что определяется генетическими и средовыми факторами [2, 7, 11]. Определяющими факторами, влияющими на продуктивность сортов гороха и качественные показатели зерна и зеленой массы, являются складывающиеся погодные условия в период вегетации и особенно влагообеспеченность [8]. Основные приоритеты селекции гороха кормового должны быть направлены на повышение массы 1000 зерен, неосыпаемость, формирование устойчивого стеблестоя, увеличение урожая зеленой массы и зерна [6, 9, 10]. Морфологические, биологические и хозяйственные особенности сравниваемых сортов зерноукосного направления имеют определенное значение в формировании ценных источников для последующего селекционного процесса и сравнительной характеристики сортов для использования в производстве.

Цель исследований – изучить особенности сортов гороха посевного зерноукосного направления в условиях лесостепи Северного Зауралья.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2013–2018 гг. в зоне северной лесостепи Тюменской области. Тип почвы – серые лесные тяжелые по гранулометрическому составу, при содержании гумуса 4,3 %. Содержание нитратного азота низкое, фосфора – среднее, калия – повышенное; реакция почвенного раствора слабокислая (5,1–6,0).

Сорта высевали по стандартной агротехнике, предшественник – яровые зерновые, сроки посева – 1–2-я декады мая. Фон минеральных удобрений из расчета по действующему веществу – NO_2 – 14 кг/га, P_2O_5 , K_2O – 25 кг/га, норма высева семян – 1,3 млн/га. Посев проводили в деланки площадью 15 м², учетная площадь – 11 м², в пятикратном повторении.

Сравнивали сорта гороха зерноукосного использования – Омский 9 (стандарт), Николка, Сибирский богатырь. Урожайность зерна учитывали зерноуборочным комбайном в фазу хозяйственной спелости с пересчетом на 14%-ю влажность и 100%-ю чистоту. Зеленую массу учитывали 2 раза в фазы первой пары лопаточек и пожелтения нижних бобов с площадки 1,5 м² согласно повторениям. По методике государственного сортоиспытания проводили фенологические, биометрические наблюдения, отбор проб, оценку устойчивости растений к полеганию визуально по 5-балльной шкале в фазы лопаточки, налива нижних бобов, полной хозяйственной спелости [5]. Анализ зерна осуществляли по ГОСТ 13586.5-2015. Влажность определяли



по ГОСТ 10846-91. Содержание белка определяли по ГОСТ 10845-98 «Зерно и продукты его переработки». Полученные результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа [3].

Периоды вегетации характеризовались следующими погодными условиями: благоприятные, засушливые и холодные, что оказывало влияние на агротехнические сроки, получение дружных всходов, развитие болезней, затягивание вегетации, израстание стеблей и полегаемость, слабое опыление и мелкозерность семян. Вегетационный период 2013 г. – количество осадков 107,2 % к среднегодовой норме, температура воздуха 106 % к норме. В 2014 г. осадки составляли 103 % к норме и 104 % тепла к норме (при недостатке тепла в июле). В 2015 г. обеспеченность осадками 115 % и теплом 105 % к норме, при повышенной обеспеченности теплом в мае и июне 134–139 % к норме, что вызвало засушливость во 2-й и 3-й декадах июня. В 2016 г. обеспеченность осадками составила 109 % к норме, отмечали дефицит влаги в почве в 1–2-й декадах июня и августа, обеспеченность теплом 106 % к норме. Условия 2017 г. – обеспеченность осадками на 110 % к норме, с превышением нормы в мае, июне; недостаток температур отмечался в июле, сентябре, а в августе превышение нормы по температуре. В 2018 г. обеспеченность осадками составила 125,6 % к норме, при превышении в мае и августе, температура составляла 121 % к норме.

Результаты исследований. Длительные испытания сортов в селекционном питомнике показывают их хозяйственно биологические особенности, которые впоследствии имеют первостепенное значение в оценке селекционного материала, продвижении сортов и отработке первичных элементов возделывания, а также в использовании полученных ценных генных источников.

Для сортов зернукозного типа большое значение имеет продолжительность периода вегетации, который составлял 76–80 суток. У сорта Николка период вегетации был на 4 дня длиннее. От всходов до цветения продолжительность составляла 37–40 суток. Сорт Николка затягивал вегетацию, что не удобно при созревании на зерно. По устойчивости к полеганию 4,2–3,8 балла отмечали у сортов гороха Омский 9 и Сибирский богатырь, которые несколько уступали среднерослому «усатому» сорту Николка 4,7–4,2 балла. Полегание у всех сортов начиналось от пожелтения 3-й пары нижних бобов до полной спелости. На зеленую массу сорта легко убирать в фазу лопаточки, а на зерно в фазу хозяйственной спелости (таблица 1).

Таблица 1 – Биологические особенности сортов гороха

Table 1 – Biological characteristics varieties of peas

| Сорт | Продолжительность периода роста, сут. | | Устойчивость к полеганию, балл | | |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------|
| | всходы – полная спелость | всходы – цветение | фаза лопаточки | фаза пожелтения нижних бобов | фаза полной спелости |
| Омский 9 | 75,7 | 37,0 | 5,0 | 4,2 | 3,8 |
| Николка | 80,2 | 40,2 | 5,0 | 4,7 | 4,2 |
| Сибирский богатырь | 78,0 | 38,5 | 5,0 | 4,1 | 3,8 |
| НСР ₀₅ | 2,4 | 1,6 | – | 0,3 | 0,2 |

Содержание сырого протеина в сухом веществе зеленой массы гороха составляло 15–17 % при анализе растений в фазу лопаточки и 25–26 % при пожелтении нижних бобов. Сбор сырого протеина с 1 га составлял 1,04–1,16 и 1,41–1,66 т в соответствующие фазы развития растений гороха, с превышением стандарта на 0,12–0,25 т/га сортом Сибирский богатырь, на 0,17 т/га сортом Николка. Максимальным валовой сбор сырого протеина у гороха Сибирский богатырь составлял 1,63 т/га в 2016 г. первую фазу учета и 1,98 т/га в благоприятном 2013 г. при учете в фазу пожелтения нижних бобов. Количество белка в зерне гороха составляло 25–26 %, все сорта имели среднее содержание белка и минимальное различие между собой (таблица 2).

Урожайность сортов гороха в среднем составляла 3,02–3,84 т/га, различие между сортами – 0,31–0,82 т/га с преобладанием сорта Сибирский богатырь над сортом Омский 9 на – 27,2 %



Таблица 2 – Содержание протеина в вегетативной массе сортов гороха

Table 2 – Protein content in the vegetative mass of pea varieties

| Сорт | Сбор сухого вещества, т/га | | Сбор сырого протеина, т/га | | Содержание белка, % |
|--------------------|----------------------------|------|----------------------------|------|---------------------|
| | * | ** | * | ** | |
| Омский 9 | 6,21 | 8,63 | 1,04 | 1,41 | 25,6 |
| Николка | 6,88 | 9,34 | 1,11 | 1,58 | 26,6 |
| Сибирский богатырь | 6,92 | 9,92 | 1,16 | 1,66 | 25,2 |
| НСР ₀₅ | 0,70 | 1,31 | 0,09 | 0,13 | – |

*фаза лопаточки, ** фаза пожелтения нижних бобов.

и сортом Николка – 15,3 %. В засушливых условиях 2016 г. Сибирский богатырь превышал по урожайности стандарт на 20 % и пелюшку Николка на 15 %, а в относительно благоприятные годы (2013, 2017) – на 41,7 и 34,6 % соответственно. Максимальную урожайность зерна сорта Сибирский богатырь получили в благоприятные 2013, 2017 гг. (4,45 и 4,64 т/га). Выживаемость растений в период вегетации различна с преобладанием сорта Сибирский богатырь, в результате чего продуктивный стеблестой к периоду уборки во все годы был на уровне 107–127 растений на 1 м² и опережал по количеству стеблей на 4–10 шт. сорта Николка, Омский 9 (таблица 3).

При получении сортов гороха важное значение имеют такие показатели, как формирование зерна с определенной формой, креплением семени в бобе и крупностью зерен. Масса 1000 семян по годам варьировала от 190,4 до 203,9 г, отмечали снижение показателя на 2–14 г, с наименьшим значением 165–211 г у Сибирского богатыря. Озерненность растений составляла 13,9–17,8 зерен/растение, с меньшим количеством у сорта Николка. Сорт Сибирский богатырь превосходил другие сорта за счет мелкозерности и высокой озерненности бобов, что значительно увеличивало выход семян, снижало потери при производстве кормов (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность и формирование зерна растений

Table 3 – Productivity and grain formation of plants

| Сорт | Урожайность семян, т/га | Масса 1000 семян, г | Озерненность растений, шт. | Продуктивный стеблестой, шт./м ² |
|--------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|---|
| Омский 9 | 3,02 | 192,1 174–217* | 16,0 9,5–21,6* | 105,2 |
| Николка | 3,33 | 203,9 180–234* | 13,9 9,5–15,5* | 111,5 |
| Сибирский богатырь | 3,84 | 190,4 165–211* | 17,8 15,8–19,4* | 115,4 |
| НСР ₀₅ | 0,63 | 0,12 | 1,6 | 3,5 |

* варьирование по годам.

Горох как зернобобовая культура используется для улучшения питательной ценности зеленого корма и зерновых кормосмесей. Показатели химического состава не имеют значимых различий: по золе – 6,3–7,2 и 5,5–5,9 %, по содержанию жиров – 2,1–2,5 и 1,6–1,8 %, фосфора – 0,23–0,27 %, кальция – 1,2 % в фазу лопаточки и фазу пожелтения нижних бобов. По содержанию клетчатки отмечали большие различия: от 20,6 до 24,1 % в фазу лопаточки и от 21,3 до 23,4 % в фазу созревания нижних бобов, с возрастанием показателя от сорта Николка к сорту Сибирский богатырь. Определение каротина в фазу лопаточки показало изменения в обратном порядке, при увеличении показателя с 31,13 до 34,27 %, от сорта Сибирский богатырь к сорту Николка (таблица 4).

Характерной особенностью сортов является устойчивость к болезням, которая была неодинаковой за счет различий в фенологическом и морфологическом развитии, генетических

Таблица 4 – Химический состав вегетативной массы сортов гороха

Table 4 – Chemical composition of the vegetative mass of pea varieties

| Сорт | Содержание элементов в воздушно сухом веществе, % | | | | | |
|------------------------------|---|------|-----------|--------|---------|---------|
| | зола | жир | клетчатка | фосфор | кальций | каротин |
| Фаза лопаточки | | | | | | |
| Омский 9 | 6,34 | 2,18 | 22,67 | 0,271 | 1,20 | 33,02 |
| Николка | 6,36 | 2,58 | 20,64 | 0,235 | 1,26 | 34,27 |
| Сибирский богатырь | 7,22 | 2,31 | 24,17 | 0,272 | 1,23 | 31,13 |
| Фаза пожелтения нижних бобов | | | | | | |
| Омский 9 | 5,53 | 1,64 | 22,70 | 0,251 | 1,19 | 11,30 |
| Николка | 5,97 | 1,83 | 21,24 | 0,236 | 1,22 | 10,90 |
| Сибирский богатырь | 5,89 | 1,62 | 23,46 | 0,248 | 1,18 | 11,13 |

особенностей, агротехнических сроков. При анализе растений на присутствие листовых болезней отмечали мучнистую росу (возбудитель *Erysiphe communis* Fr. f. *pisi* Dietr.), где развитие болезни по сортам было следующим: Омский 9 – 10,2 %, Николка – 18,8 %, Сибирский богатырь – 26,1 %. Ржавчина гороха (возбудитель *Uromyces pisi*) проявлялась в умеренной степени ежегодно. В среднем по годам развитие болезни составляло у сорта Сибирский богатырь 13,15 %, у сортов Николка и Омский 9 – 11,7 и 7,35 % соответственно. Грибная инфекция рода *Ascochyta* по всем сортам имела одинаковое развитие 4,7–5,2 %, значимое отличие на 8–16 % отмечали в поражаемости мучнистой росой.

Испытания сортов показали, что сорт Сибирский богатырь отличался от других сортов периодом формирования вегетативной массы растений (на 1–2 дня продолжительнее), высотой растений (была на уровне 95–134 см), прикреплением нижних бобов (на уровне 81–107 см). Это сорт с периодом созревания от 70 до 83 суток, что раньше на 1–3 суток сорта Николка, но несколько позднее сорта Омский 9.

Заключение. Продуктивность сорта Сибирский богатырь формировалась за счет высокой полевой всхожести, сохранности растений, озерненности бобов, мелкозерности. Также этот сорт отличался увеличением периода развития вегетативной массы растений, высотой растений (на уровне 95–134 см), креплением нижних бобов (на уровне 81–107 см).

Изучаемые сорта различались периодом вегетации – от 76 до 80 суток. Устойчивость к полеганию выше у сорта Николка – 4,2–4,7 балла. Сорт Сибирский богатырь превышал другие изучаемые сорта по урожайности на 15,3–27,2 %, сбору сырого протеина – на 11,5–17,7 % т/га; имел меньшую массу 1000 семян при большей озерненности боба. Кроме того, отличался хорошей обеспеченностью зеленой массы клетчаткой и питательными веществами.

Таким образом, высокую продуктивность, универсальную ценность гороха Сибирский богатырь подтвердили преимущества этого зерноукосного кормового сорта над другими изучаемыми сортами.

Работа выполнена научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Северного Зауралья ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (FWRZ-2026-0028).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выращивание сортов гороха отечественной и зарубежной селекции в почвенно-климатических условиях Омской области / Л. В. Юшкевич [и др.]. Омск, 2023. 30 с.
2. Влияние анатомического строения стебля на полегаемость гороха / В. Л. Газе [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16. № 3. С. 47–52. DOI:10.31367/2079-8725-2024-92-3-47-52.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.



4. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства / В. И. Зотиков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. №1(17). С. 6–13.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 194 с.
6. Орешникова О. П., Кожухова Е. В. Урожайность зеленой массы, экологическая пластичность и стабильность гороха различного морфотипа // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, 2022. С. 36–40.
7. Ошергина И. П., Тен Е. А. Абиотические факторы северного региона Казахстана и устойчивость продуктивности гороха посевного с разным морфотипом листа // Владимирский земледелец. 2023. № 2(104). С. 56–61. DOI: 10.24412/2225-2584-2023-2104-56-61.
8. Пономарева С. В., Ивенин А. В., Богомолова Ю. А. Кормовые характеристики зеленой массы гороха полевого сорта Красивый, в зависимости от погодных условий, при возделывании в Волго-Вятском регионе // Зернобобовые и крупяные культуры. 2024. 3(51). С. 32–40. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-3-32-40.
9. Создание высокоурожайного, технологического сорта гороха посевного (*Pisum sativum* L.) с ценными качествами зерна / И. Ю. Кузнецов [и др.] // Международный журнал аграрной науки и образования. 2024. № 1. С. 25–36.
10. Чухина О. В., Малков Н. Г., Демидова А. И. Основные направления и задачи селекции гороха кормового // Сб. науч. тр. по результатам работы VI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. дню рождения Николая Васильевича Верещагина. Вологда – Молочное, 2024. С. 407–411.
11. Environmental and genetic regulation of plant height in soybean / Q. Yang et al. // BMC Plant Biol. 2021. No. 21. P. 63. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12870-021-02836-7>.

REFERENCES

1. Growing pea varieties of domestic and foreign selection in the soil and climatic conditions of the Omsk region / L. V. Yushkevich et al. Omsk; 2023. 30 p. (In Russ.).
2. Influence of the anatomical structure of the stem on the lodging of peas / V. L. Gaze, I. A. Lobunskaya, N. V. Yanovskaya, E. Yu. Cherpakova, A. R. Ashiev. *Grain Economy of Russia*. 2024;16(3):47–52. (In Russ.). DOI: 10.31367/2079-8725-2024-92-3-47-52.
3. Dospekhov B. A. Field Experiment Methodology. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
4. Legumes – an Important Factor in Sustainable Ecologically Oriented Agriculture / V. I. Zotikov, T. S. Naumkina, N. V. Gryadunova, V. S. Sidorenko, V.V. Naumkin. *Legumes and Cereal Crops*. 2016;1(17):6–13. (In Russ.).
5. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Moscow; 1989. 194 p. (In Russ.).
6. Oreshnikova O. P., Kozhukhova E. V. Green mass yield, ecological plasticity and stability of peas of different morphotypes. Scientific support for animal husbandry in Siberia. Proceedings of the VI International scientific and practical conference. Krasnoyarsk; 2022. P. 36–40. (In Russ.).
7. Oshergina I. P., Ten E. A. Abiotic factors of the northern region of Kazakhstan and the stability of productivity of common peas with different leaf morphotypes. *Vladimirsky Zemledelets*. 2023;2(104):56–61. (In Russ.). DOI: 10.24412/2225-2584-2023-2104-56-61.
8. Ponomareva S. V., Ivenin A. V., Bogomolova Yu. A. Feed characteristics of green mass of field peas of the Krasivny variety, depending on weather conditions, when grown in the Volga-Vyatka region. *Grain Legumes and Cereal Crops*. 2024; 3(51):32–40. (In Russ.). DOI: 10.24412/2309-348X-2024-3-32-40.
9. Creation of a high-yielding, technological variety of field pea (*Pisum sativum* L.) with valuable grain qualities / I. Yu. Kuznetsov, F. A. Davletov, A. M. Dmitriev, I. I. Akhmadullina, A. G. Yagudin. *International Journal of Agricultural Science and Education*. 2024;(1):25–36. (In Russ.).
10. Chukhina O. V., Malkov N. G., Demidova A. I. Main directions and tasks of fodder pea breeding. Collection of scientific papers based on the results of the VI International Scientific and Practical Conference dedicated to the birthday of Nikolai Vasilyevich Vereshchagin. Vologda – Molochnoe; 2024. P. 407–411. (In Russ.).
11. Environmental and genetic regulation of plant height in soybean / Q. Yang et al. *BMC Plant Biol*. 2021;(21):63. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12870-021-02836-7>.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; одобрена после рецензирования 24.04.2025; принята к публикации 30.04.2025.
The article was submitted 18.03.2025; approved after reviewing 24.04.2025; accepted for publication 30.04.2025.

