

Научная статья

УДК 631.527 : 635.65

doi: 10.34655/bgsha.2023.72.3.002

## РЕАКЦИЯ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО НА РАННИЕ И ПОЗДНИЕ СРОКИ СЕВА

Елена Викторовна Кожухова<sup>1</sup>, Валерий Вадимович Новиков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН»,  
Красноярск, Россия

<sup>1</sup>elena.kojuhova@yandex.ru

<sup>2</sup>valeranovsav@yandex.ru

**Аннотация.** Представлены результаты исследования образцов гороха посевного разных морфотипов в условиях Восточной Сибири с целью выявления различий в их биолого-хозяйственных показателях и параметрах продуктивности в зависимости от сроков сева: раннем – в начале мая и поздним – в третьей декаде мая. Ставились задачи сравнить биолого-хозяйственные показатели растений гороха: их длину и вегетационный период, оценить формирование элементов структуры урожая – количество продуктивных и непродуктивных узлов, бобов и семян на растение, сравнить массу семян с растения, а также массу 1000 семян образцов при раннем и позднем сроках сева. Исследования проводились в 2021 и 2022 годах на опытных полях пос. Минино. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный с нейтральной кислотностью pH 6,4. Вегетационный период 2021 год достаточно увлажненный (ГТК 1,38); 2022 – слабозасушливый (ГТК 1,04). Выявлено, что растения гороха при позднем севе преимущественно имели большую длину (102 см), чем при посеве в ранний срок (91 см). Период созревания образцов являлся индивидуальной реакцией образцов на складывающиеся погодные условия. Образцы гороха посевного при позднем посеве – в третью декаду мая – имели большее количество непродуктивных узлов на растение, по сравнению с образцами при посеве в первую декаду мая. Изменение показателей количества продуктивных узлов на растение, количества семян с растения определялось индивидуальной реакцией генотипа на изменение срока сева. Образцы первого срока сева обладали большим показателем «масса 1000 семян с растения», однако реакция показателя вес семян с растения являлась индивидуальной для каждого образца.

**Ключевые слова:** горох, сроки сева, селекционные образцы, морфотипы, структура урожая.

Original article

## PEA SAMPLES RESPONSE ON EARLY AND LATE SOWING PERIODS

Elena V. Kozhukhova<sup>1</sup>, Valery V. Novikov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Krasnoyarsk Scientific Research Institute of Agriculture  
Federal Research Center “Krasnoyarsk Scientific Center SB RAS”, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>elena.kojuhova@yandex.ru

<sup>2</sup>valeranovsav@yandex.ru

**Abstract.** The article provides the results of studies of peas of various morphotypes under the conditions of Eastern Siberia to identify their peculiar biological, economic and productivity features depending on the sowing time: early - at the beginning of May and late – in the last third of May. During the research the following tasks were set: to compare biological and economic indicators of pea plants: their length and the growing season; to assess elements of the crop structure - the number of productive and unproductive nodes, beans and seeds on a plant; to compare the mass of seeds, as well as to study the mass of 1000 samples depending on the sowing period. Research was carried out in 2021 and 2022 on the experimental fields of the Minino village. The soil of the experimental plot is leached chernozem with neutral acidity pH 6.4. The growing season of 2021 was quite humid (HTC 1.38) while in 2022 it was slightly arid (HTC 1.04). It was revealed that pea plants sown in the last third of May were longer than those sown earlier (102 cm and 91 cm, respectively). The growing season of the samples was the individual response of the pea samples to weather conditions. Samples of peas sown in the last third of May had a larger number of unproductive nodes per plant, compared with ones sown in the first third of May. Changes of such indicators as number of productive nodes on a plant and number of seeds from one plant were determined by the individual reaction of a genotype to the sowing time adjustment. Samples of the first sowing period had a large value of “mass of 1000 seeds from plants”, however, the value of the weight of seeds per plant was individual for each sample.

**Keywords:** peas, sowing period, selection samples, morphotypes, crop structure.

**Введение.** Горох является основной зернобобовой культурой в России [1–3]. Одной из основных задач селекции культуры является создание высокопродуктивных сортов, хорошо приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям [4]. Правильно спланированный оптимальный срок сева для определенных морфотипов является одним из главных беззатратных технологических приемов, так как выявление сортовой специфичности на сроки сева позволяет наиболее полно реализовать генетический потенциал культуры. Со сроками сева связаны многие показатели: тип почвы, температурный и световой фактор, обеспеченность влагой, устойчивость к болезням и вредителям, конкурентная способность по отношению к сорной растительности, активность фотосинтеза и симбиотической фиксации азота из атмосферного воздуха [5]. Влияние сроков сева на урожайность гороха зависит также от складывающихся погодных условий [6].

Для регионов, отличающихся почвенно-климатическими условиями сроки могут существенно изменяться. Так, в Кабардино-Балкарии сроки сева культуры приходится на март, при этом выявлено, что предпочтение следует отдавать наиболее ранним срокам – первой декаде месяца [7], в Гродненской области опти-

мальным сроком является 2 – 3 декада апреля. Каждая неделя опоздания с посевом снижает урожайность на 2 – 5 ц/га [8]. На Алтае, по исследованиям Чернышова В.Н. [9], максимальная урожайность гороха была получена при посеве 10 – 17 мая. В Восточной Сибири посев гороха осуществляется в максимальные ранние сроки по мере созревания почвы. В условиях Восточной Сибири при раннем посеве (25 апреля – 10 мая) растения гороха эффективнее используют почвенную влагу, что способствует появлению дружных и полных всходов [10]. Влияние сроков сева на рост и развитие растений гороха доказывают многие исследователи [11-14]. Однако, воздействие сроков сева на биологические особенности и элементы структуры урожая гороха в Восточной Сибири, что при селекции культуры является важными показателями, исследовано недостаточно, чем вызвана актуальность проводимой работы.

**Цель исследования:** выявление различий в биолого-хозяйственных показателях и параметрах продуктивности образцов гороха посевного в зависимости от сроков сева.

**Задачи:**

1. Сравнить биолого-хозяйственные показатели растений гороха при раннем (в первой декаде мая) и позднем сроках

сева (в третьей декаде мая).

2. Оценить формирование элементов структуры урожая селекционных линий гороха посевного – количество продуктивных и непродуктивных узлов, бобов и семян на растение при разных сроках сева.

3. Сравнить массу семян с растения, а также массу 1000 семян образцов при раннем и позднем сроках сева.

**Условия, материалы и методы исследования.** Исследования проводи-

лись в 2021 и 2022 годах на опытных полях пос. Монино. Почвы опытного участка представлены черноземом выщелоченным с нейтральной кислотностью рН 6,4.

Погодные условия вегетационных периодов лет исследования различались: для 2021 года были характерны достаточно увлажненные (ГТК = 1,38); для 2022 года – слабозасушливые условия вегетационного периода (ГТК = 1,04) (табл. 1).

**Таблица 1** – Характеристика гидротермических показателей вегетационных периодов (2021 – 2022)

Период	Температура, °С		Сумма осадков, мм		ГТК	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Май	9,20	13,80	30,30	18,00	0,13	0,38
Июнь	15,60	17,00	121,80	75,00	2,60	1,36
Июль	19,70	17,60	48,00	49,00	0,79	0,89
Август	17,40	15,40	63,00	99,10	1,17	1,46
За вегетационный период	15,50	15,95	263,10	241,10	1,38	1,04

Посев проводили в два срока – в первой (1.05 – 10.05) и последней декаде мая (20.05 – 30.05). Уборка также проходила в два срока, по мере наступления фазы полной спелости.

Опыты располагали в контрольном питомнике, площади посевной и учетной делянок – 5 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная.

Объекты исследования – пять образцов гороха посевного селекции Красноярского НИИСХ – Радомир и Ж-58 – листовые, а также Л-16, Д-94 и Д-40 с видоизмененным усатым типом листа.

Проводился учет структуры урожая по методике конкурсного сортоиспытания – определялась длина растений, количество продуктивных и непродуктивных узлов, бобов, семян на растение и вес семян с растения, а также масса 1000 семян каждого образца.

**Результаты исследований и их обсуждения.** Длина стебля при втором сроке сева в большинстве случаев превосходила длину растений первого срока сева. Значимыми были различия у среднестебельных (Ж-58 и Л-19) и высокорослых образцов (Радомир), образец с укороченным стеблем Д-40 при втором сро-

ке сева на 15 см был длиннее, чем при первом. Но второй образец с укороченным стеблем Д-94 как при первом, так и при втором сроке сева показал одинаковые результаты – 68 см.

Продолжительность вегетационного периода обуславливалась сложившимися погодными условиями и индивидуальной реакцией генотипа растений на них. Вследствие этого образцы второго срока сева имели как более продолжительный (Ж-58 (+4), Д-40(+5)), так и укороченный вегетационный период, по сравнению с образцами первого срока (Радомир (-4), Л-16 (-3), Д-94 (-6)), но в среднем для всех образцов период вегетации растений был одинаковым как при раннем, так и при позднем севе (табл. 2).

Количество непродуктивных узлов при втором сроке сева для всех образцов превышало значения, полученные при посеве первым сроком, разница варьировала в пределах от 1 (Л-16, Радомир) до 3 шт (Д-40) и в среднем по выборке равнялась 2.

По количеству продуктивных узлов на растение разница в среднем по выборке отсутствовала (3,5 узлов на растение), но

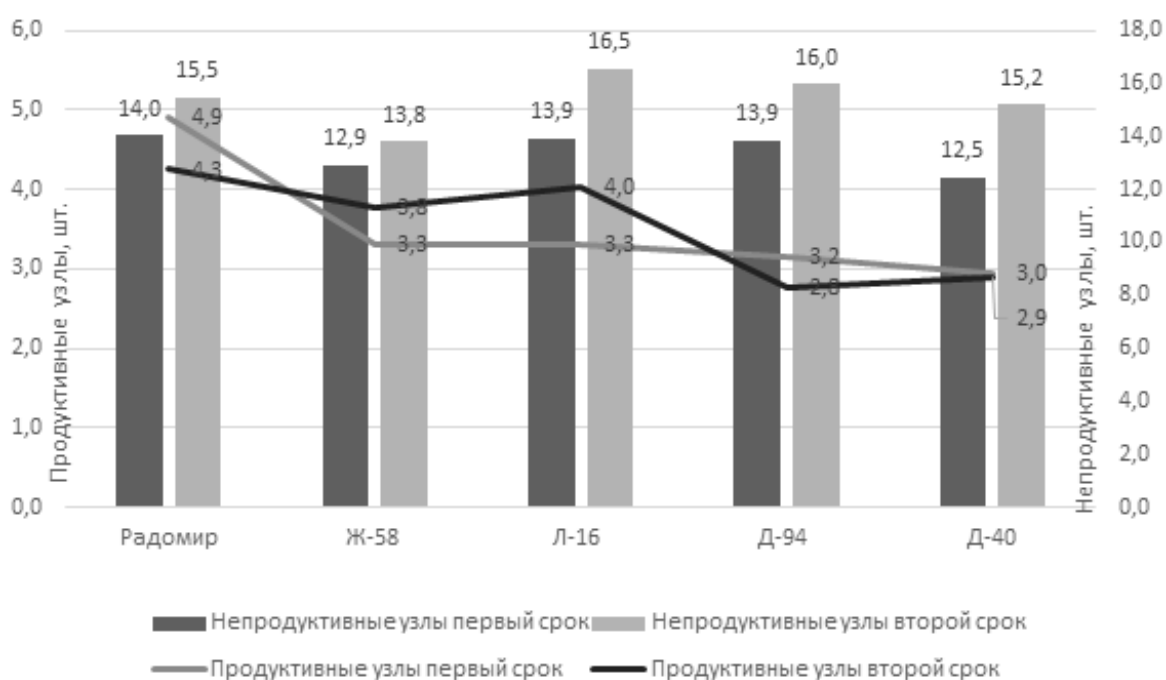
**Таблица 2** – Биолого-хозяйственная характеристика образцов при разных сроках сева (2021 – 2022)

№	Образец	Морфотип*	Родительская формула	Длина стебля, см		Вегетационный период	
				1-й срок	2-й срок	1-й срок	2-й срок
1	Радомир	Л	П-2332 х Юбиляр	125	139	90	86
2	Ж-58	Л	Радомир х Л-Орел	98	115	79	83
3	Л-16	П	Шустрик х Радомир	100	109	84	81
4	Д-94	П	Аlicо х Кемчуг	68	68	84	80
5	Д-40	П	Аlicо х Радомир	65	80	79	84
	Среднее			91	102	83	83

\*Л- листочковый; П- полубезлисточковый (с усатым типом листа)

НСР<sub>0,5</sub> Длина стебля: 2021 год - срок 3,9; сорт 6,2; 2022 год - срок 6,0; сорт 9,4

при этом была индивидуальной для каждого образца с колебанием от -0,6 (Радомир) до +0,7 (Л-16) (рис. 1).

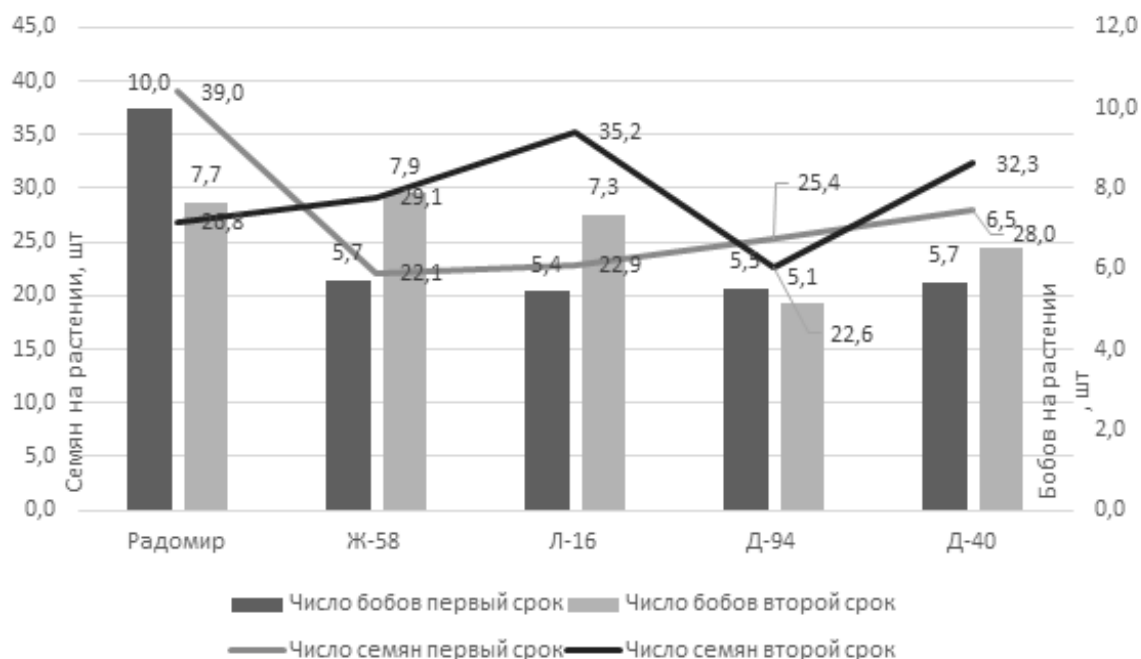


НСР<sub>0,5</sub> непродуктивные узлы, 2021 год: срок 0,45; сорт 0,67; 2022 год: срок 0,64; сорт 1,01  
 НСР<sub>0,5</sub> продуктивные узлы, 2021 год: срок 0,34, сорт 0,54; 2022 год: срок 0,54; сорт 0,85

**Рисунок 1.** Количество непродуктивных и продуктивных узлов на растении при разных сроках сева (2021 – 2022)

Число бобов в большей степени определялось сортовыми особенностями. Так, среднестебельные листочковые образцы по-разному реагировали на поздний срок сева – у Радомира число бобов при этом увеличилось, у селекционного образца Ж-58, наоборот уменьшилось. Такая же

тенденция наблюдалась и у короткостебельных образцов. У среднестебельного образца с усатым типом листа Л-16 при втором сроке сева наблюдалось большее количество бобов и семян на растение, чем при первом (рис. 2).



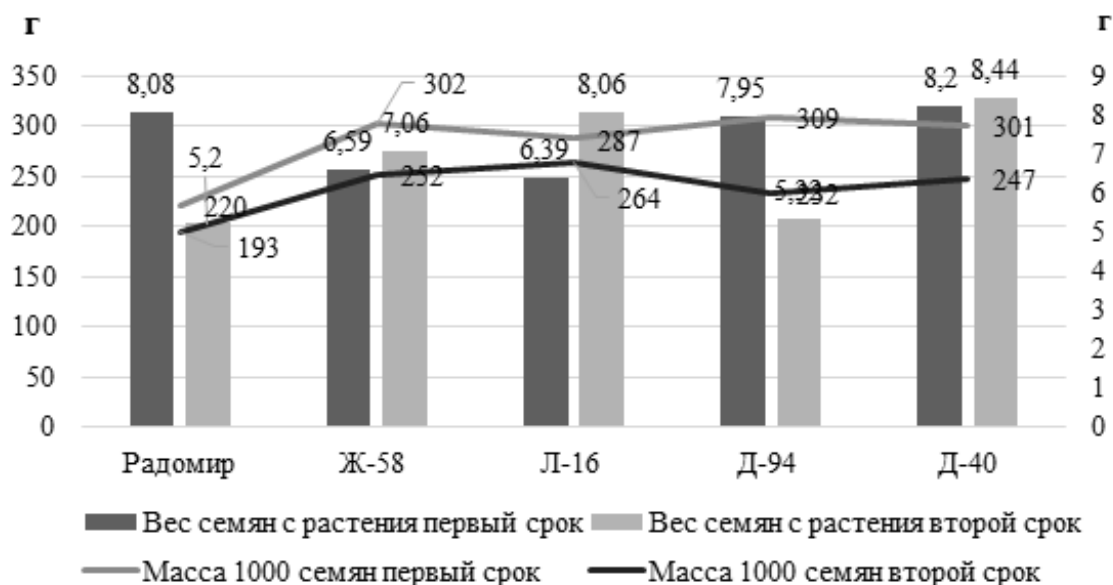
НСР<sub>0,5</sub> количество бобов, 2021 год: срок 0,73; сорт 1,17; 2022 год: срок 1,08; сорт 1,71  
 НСР<sub>0,5</sub> количество семян, 2021 год: срок 3,50; сорт 5,53; 2022 год: срок 4,33; сорт 6,84

Рисунок 2. Количество бобов и количество семян на растение, шт. (2021 – 2022)

Для всех изучаемых образцов было характерно уменьшение массы 1000 семян с растения при посеве во второй срок – третьей декаде мая.

Зависимость показателя вес семян с растений при посеве в разные сроки являлась в большей мере сортовой особен-

ностью. При посеве в первый срок превышал показатель второго срока у сорта Радомир на 2,88 г/растение и у короткостебельного образца Д-94 на 2,63 г, в остальных случаях образцы при втором сроке сева показывали большие показатели, чем при первом.



НСР<sub>0,5</sub> масса семян с растения, 2021 год: срок 0,80; сорт 1,26; 2022 год: срок 1,40; сорт 2,21

Рисунок 3. Продуктивность и масса 1000 семян образцов при разных сроках сева (2021 – 2022)

**Заключение.** При сравнении биолого-хозяйственных показателей выявлено, что растения гороха при позднем севе преимущественно имели большую длину, чем при посеве в ранний срок. Период созревания образцов являлся индивидуальной реакцией образцов на складывающиеся погодные условия.

Образцы гороха посевного в условиях Красноярской лесостепи при позднем посеве – в третью декаду мая – имели большее количество непродуктивных узлов на растение, по сравнению с образцами при посеве в первую декаду мая. Изменение показателей количества продуктивных узлов на растение, количества семян с растения определялось индивидуальной реакцией генотипа образцов на изменение срока сева.

Образцы первого срока сева обладали большим показателем «масса 1000 семян с растения», однако реакция показателя вес семян с растения являлась индивидуальной для каждого образца.

#### Список источников

1. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений / В.И. Зотиков, А.А. Полухин, Н.В. Грядунова, В.С. Сидоренко, Н.Г. Хмызова // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 4 (36). С. 5–17. doi: 10.24411/2309-348X-2020-11198. EDN: BPRYFH
2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Зернобобовые культуры в мире и Российской Федерации // Земледелие. 2014. № 4. С. 6-8.
3. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2 (26). С. 4-10. doi: 10.24411/2309-348X-2018-10008. EDN: UQRBKK
4. Кожухова Е.В., Валиулина Л.И., Чураков А.А. Влияние абиотических факторов на урожайность короткостебельных линий гороха // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 5 (32). С. 52-54. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10513. EDN: XROGZN
5. Лукашевич Н.П., Ковалева И.В., Зенькова Н.Н., Шлома Т.М., Коваль И.М. Особенности формирования урожайности семян зернобобовых культур в почвенно-климатических условиях северной зоны Белоруссии // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 4. С. 87 - 92. EDN: LTGVFI
6. Воскобулова Н.И., Верещагина А.С., Ураскулов Р.Ш. Влияние сроков посева на использование продуктивной влаги // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (82). С. 72-75. doi: 10.37670/2073-0853-2020-82-2-72-75. EDN: PFMMEQ
7. Тарчоков Х.Ш., Журтова А.Х. Эффективность сроков посева гороха в адаптивном земледелии степной зоны Кабардино-Балкарии // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 3 (107). С. 51-56. doi: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-51-56. EDN: KXOODW
8. Бояр Д.М. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания гороха на зерно / Сост. Д.М. Бояр. Гродно: ГГАУ, 2010. 16 с.
9. Чернышов В.Н. Структура урожайности овощного гороха в зависимости от сроков посева и норм высева в условиях Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (135). С. 10-15. EDN: VNTMNV
10. Чураков А.А., Валиулина Л.И. Технология возделывания гороха в Красноярском крае // Красноярск. Красноярский НИИСХ, 2013. 40 с.
11. Фарниев И.С. Продолжительность фенотипов растений гороха в зависимости от сорта и срока сева // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» 2021. Т. 58. С. 13-15. EDN: CZKFHN
12. Фарниев И.С. Урожайность зеленого горошка в зависимости от сроков сева // Вестник научных трудов молодых ученых, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», 2021. Т. 58. С. 15-18. EDN: UPUSGL
13. Шукис С.К., Шукис Е.Р., Дробышев А.П. Биологическая особенность сортов и линий гороха посевного и их реакция на сроки посева в условиях алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 9 (203). С. 36-43. doi: 10.53083/1996-4277-2021-203-36-43. EDN: CDSZKE
14. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Сафин Ф.Ф. Влияние способов посева и норм высева на продолжительность вегетации и

урожайность зерна гороха в условиях Республики Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета 2019. № 2 (76). С. 72-77. EDN: SEUXSR

### References

1. Zotikov V.I., Polukhin A.A., Gryadunova N.V., Sidorenko V.S., Khmyzova N.G. Development of production of leguminous and goat crops in Russia based on the use of selection achievements. *Legumes and goat crops*. 2020;4(36):5-17 (In Russ.)
2. Zotikov V.I., Naumkina T.S., Sidorenko V.S. Zernobobovy'e kul'tury v mire i Rossijskoj Federacii. *Zemledelie*. 2014;4:6-8 (In Russ.)
3. Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V. Razvitie proizvodstva zernobobovy'x kul'tur v Rossijskoj Federacii. *Legumes and goat crops*. 2018;2(26):4-10 (In Russ.)
4. Kozhukhova E.V., Valiulina L.I., Churakov A.A. Vliyanie abioticheskix faktorov na urozhajnost' korotkostebel'ny'x linij goroxa. *Dostizheniya nauki i texniki APK*. 2018;5(32):52-54 (In Russ.)
5. Lukashevich N.P., Kovaleva I.V., Zen'kova N.N., Shloma T.M., Koval' I.M. Osobennosti formirovaniya urozhajnosti semyan zernobobovy'x kul'tur v pochvenno-klimaticheskix usloviyax severnoj zony' Belorussii. *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. 2020;4:87-92 (In Russ.)
6. Voskobulova N.I., Vereshhagina A.S., Uraskulov R.Sh. The influence of pea sowing time on productive moisture utilization *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020;2(82):72-75 (In Russ.)
7. Tarchokov H.Sh., Zhurtova A.H. The effectiveness of the timing of sowing peas in adaptive agriculture of the steppe zone of Kabardino-Balkaria. *Izvestiya Kabardino-*

*Balkarskogo nauchnogo centra RAN*. 2022;3(107):51-56 (In Russ.)

8. Boyar D.M. Rekomendacii po intensivnoj tehnologii vzdelyvaniya goroxa na zerno. Grodno: GGAU, 2010. 16 p. (In Russ.)
9. Chernyshov V.N. Green pea yield formula depending on planting dates and planting rates in the Altai Region's Priobye (the Ob River Area). *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta*. 2016;1(135):10-15 (In Russ.)
10. Churakov A.A., Valiulina L.I. Tehnologiya vzdelyvaniya goroxa v Krasnoyarskom krae. Krasnoyarsk. Krasnoyarskij NIISX, 2013. 40 s. (In Russ.)
11. Farniev I.S. Prodolzhitel'nost' fenofaz rastenij goroxa v zavisimosti ot sorta i sroka seva // *Vestnik nauchny'x trudov molody'h ucheny'h, aspirantov i magistrantov FGBOU VO «Gorskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet»* 2021. T. 58. S. 13-15 (In Russ.)
12. Farniev I.S. Urozhajnost' zelenogo goroshka v zavisimosti ot srokov seva // *Vestnik nauchny'x trudov molody'h ucheny'h, aspirantov i magistrantov FGBOU VO «Gorskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet»*, 2021. T.58. S. 15-18 (In Russ.)
13. Shukis S.K., Shukis E.R., Droby'shev A.P. Biological features of pea varieties and lines and their response to planting dates under the Altai Region's conditions. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021;9(203):36-43 (In Russ.)
14. Davletov F.A., Gajnullina K.P., Safin F.F. Effect of sowing methods and seeding rates on the vegetation period and yields of pea grain under the conditions of the Republic of Bashkortostan. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019;2(76):72-77 (In Russ.)

### Информация об авторах

**Елена Викторовна Кожухова** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции гороха;

**Валерий Вадимович Новиков** – агроном лаборатории селекции гороха.

### Information about the authors

**Elena V. Kozhukhova** – Candidate of Science (Agriculture), Leading Researcher, Pea Breeding Laboratory;

**Valery V. Novikov** – agronomist, Pea Breeding Laboratory.

Статья поступила в редакцию 27.07. 2023; одобрена после рецензирования 18.08.2023; принята к публикации 29.08. 2023.

The article was submitted 27.07.2023; approved after reviewing 18.08.2023; accepted for publication 29.08.2023.