

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.358:631.531.048

DOI: 10.31367/2079-8725-2025-97-2-52-58

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА,
РАСПОЛОЖЕНИЯ БОБОВ НА РАСТЕНИИ И СРОКОВ СКАШИВАНИЯ
НА ПОСЕВНЫЕ И УРОЖАЙНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГОРОХА
СОРТА ПАМЯТИ ПОПОВА**

Ф. А. Давлетов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции и первичного семеноводства зернобобовых и крупяных культур, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства кормовых и зерновых культур, davletovfa@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7421-869X;

К. П. Гайнуллина^{1,3}, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории геномики растений, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства кормовых и зерновых культур, karina28021985@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6246-1214;

Р. С. Кираев², доктор сельскохозяйственных наук, директор, rustamkiraev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0160-6680;

Е. В. Бадамшина², кандидат технических наук, старший научный сотрудник аналитической лаборатории, evbadamshina@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-0788-7260

¹Опытная станция «Уфимская» – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450535, Республика Башкортостан, Уфимский район, с. Чернолесовский, ул. Тополиная, д. 1;

²Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, д. 19;

³Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, проспект Октября, д. 71/1Е

При внедрении в производство новых сортов гороха для наиболее полной реализации потенциала их продуктивности необходимо совершенствование агротехнических приемов возделывания. Целью нашего исследования стало изучение влияния норм высева, расположения бобов на растении и сроков скашивания на посевные качества и урожайность семян нового сорта гороха Памяти Попова. Опыты проводили в 2022–2024 гг. в почвенно-климатических условиях Предуральской степной зоны Башкортостана. Метеорологические условия были контрастными по годам: 2023 и 2024 гг. характеризовались как засушливые (ГТК = 0,52 и ГТК = 0,71 соответственно), 2022 г. – благоприятный по влагообеспеченности и температурному режиму (ГТК = 1,30). Оценки, учеты и измерения проводили в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. В результате изучения посевных и урожайных качеств семян гороха сорта Памяти Попова, сформировавшихся в бобах разных ярусов, было установлено, что масса 1000 семян и удельный вес семян из бобов среднего и нижнего ярусов были больше по сравнению с семенами из бобов верхнего яруса ($p \leq 0,05$). У растений, выращенных из семян бобов нижнего и среднего ярусов, общая и семенная продуктивность были соответственно на 8,4–12,5 и 8,2–14,4 % выше, чем у растений, выращенных из семян бобов верхнего яруса. Наибольшая прибавка урожая (0,18 т/га) была получена при норме высева 1,2 млн всхожих семян на 1 га. При изучении влияния сроков скашивания на посевные и урожайные качества семян было показано, что наилучший по крупности и выравненности урожай зерна удастся получить при уборке гороха в фазу созревания 60–70 % бобов и при их полной спелости.

Ключевые слова: горох, сорт, норма высева, посевные качества семян, урожайность.

Для цитирования: Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Кираев Р. С., Бадамшина Е. В. Влияние норм высева, расположения бобов на растении и сроков скашивания на посевные и урожайные качества семян гороха сорта Памяти Попова // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 2. С. 52–58. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-97-2-52-58.

**THE EFFECT OF SEEDING RATES,
BEANS' POSITION ON A PLANT AND MOWING TIME
ON SOWING AND PRODUCTIVE QUALITIES OF SEEDS OF THE PEA
VARIETY 'PAMYATI POPOVA'**

F. A. Davletov^{1,2}, Doctor of Agricultural Sciences, head of the laboratory for breeding and seed production of leguminous crops, senior researcher of the laboratory for breeding and seed production of feed and grain crops, davletovfa@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7421-869X;

K. P. Gainullina^{1,3}, Candidate of Biological Sciences, senior researcher of the laboratory for breeding and seed production of leguminous crops, senior researcher of the laboratory for plant genomics, karina28021985@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-6246-1214;

R. S. Kiraev², Doctor of Agricultural Sciences, head, rustamkiraev@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0160-6680;

E. V. Badamshina², Candidate of Technical Sciences, senior researcher of the analytical laboratory, evbadamshina@bk.ru, ORCID ID: 0000-0002-0788-7260

¹Experimental Station "Ufimskaya", a separate structural subdivision of the FSBSI of the Ufa Federal Research Center of the RAS, 450535, Republic of Bashkortostan, Ufa region, v. of Chernolesovsky, Topolinaya Str., 1

²Bashkiria RIA of the FSBSI Ufa Federal Research Center RAS, 450059, Ufa, Rikhard Zorge Str., 19

³Institute of Biochemistry and Genetics, a separate structural subdivision of the FSBSI of the Ufa Federal Research Center of the RAS, 450054, Republic of Bashkortostan, Ufa, Oktyabrya Avenue, 71, lit. 1E

When introducing new pea varieties into production, it is necessary to improve agrotechnical cultivation methods to fully realize their productivity potential. The purpose of the current work was to study the effect of seeding rates, beans' position on a plant and mowing time on sowing and productive qualities of seeds of the pea variety 'Pamyati Popova'. The trials were conducted in the soil and climatic conditions of the Pre-Ural steppe zone of Bashkortostan in 2022–2024. Weather conditions were contrasting through the years, 2023 and 2024 were characterized as dry ($HTC = 0.52$ and $HTC = 0.71$, respectively), 2022 was favorable in terms of moisture supply and temperature conditions ($HTC = 1.30$). The estimation, records and measurements were carried out in accordance with the Methodology of State Variety Testing of agricultural crops. As a result of studying the sowing and productive qualities of seeds of the pea variety 'Pamyati Popova', formed in beans of different tiers, there was found that 1000-seed weight and specific seed weight from beans of the middle and lower tiers were of larger values than those of seeds from beans of the upper tier ($p \leq 0.05$). The plants from the seeds of lower and middle tier beans, the total and seed productivity were 8.4–12.5 % and 8.2–14.4 % larger, respectively, than in plants grown from the seeds of upper tier beans. The greatest productivity increase (0.18 t/ha) was obtained with a seeding rate of 1.2 million germinating seeds per 1 ha. When studying the effect of mowing dates on the sowing and productive qualities of seeds, there was shown that the best grain yield in terms of size and uniformity could be obtained when harvesting peas in the ripening phase of 60–70 % beans of complete ripeness.

Keywords: peas, variety, seeding rate, sowing qualities of seeds, productivity.

Введение. Горох посевной (*Pisum sativum* L.) – основная зерновая бобовая культура в Башкортостане: в настоящее время его посевные площади составляют 55 тыс. га, или около 85 % площади всех зернобобовых культур (Нурлыгаянов и др., 2021; Гайнуллина и др., 2020). В нашей республике горох возделывается давно. В посевах крестьянских хозяйств бывшей Уфимской губернии эта ценная высокобелковая культура появилась еще в первой половине XIX – начале XX столетия (Давлетов и др., 2020).

Среди агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности и улучшение посевных качеств семян гороха, большая роль отводится научно обоснованному подходу к определению его оптимальных норм высева и сроков скашивания (Рудой и др., 2017; Филатова, 2019). Однако до настоящего времени комплексное влияние данных факторов на урожайность и посевные качества семян гороха в Предуральской степной зоне Республики Башкортостан практически не изучалось. Исходя из этого, а также в связи с внедрением в сельскохозяйственное производство новых сортов гороха, таких как Памяти Попова, Зауральский 5, Кумир и других, требуется пересмотр применяемых норм высева и сроков скашивания (Васильченко и др., 2023; Васильченко и др., 2023).

Цель работы – изучить влияние норм высева и сроков скашивания на урожайность и посевные качества семян нового сорта гороха Памяти Попова. В задачи исследования входило: 1 – изучение посевных качеств семян

гороха сорта Памяти Попова в зависимости от их крупности и формирования в бобах разных ярусов; 2 – исследование влияния различных норм высева на элементы структуры урожая и посевные качества семян гороха сорта Памяти Попова; 3 – оценка влияния различных сроков скашивания на величину урожая и посевные качества семян исследуемого нового сорта.

Материалы и методы исследований. Опыты закладывались в 2022–2024 гг. на полях Чишминского селекционного центра по растениеводству Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН. Почва опытного участка – чернозем карбонатный средней мощности. В верхнем слое почвы содержится 8,1 % гумуса. На 100 г почвы приходится 42,0 мг подвижного калия, 23,6 мг окиси фосфора. Кислотность нейтральная ($pH = 7,0$). Содержание гумуса в почве определяли по Тюрину (ГОСТ 26213-91), фосфора и калия – по Мачигину (ГОСТ 26205-91).

Погодные условия в годы проведения исследований были контрастными по температурному режиму и влагообеспеченности и в целом отражали особенности климата региона. Так, по сумме осадков, запасам продуктивной влаги в почве и температуре воздуха за вегетационный период наиболее благоприятным был 2022 г. ($ГТК = 1,30$), 2023 и 2024 гг. были засушливыми ($ГТК = 0,52$ и $ГТК = 0,71$ соответственно).

Полевые опыты закладывали в трех вариантах.

Опыт 1. Изучение посевных и урожайных качеств семян, сформировавшихся в бобах раз-

ных ярусов. Для данного опытного варианта были отобраны хорошо развитые растения гороха сорта Памяти Попова в фазе полной спелости. Бобы в зависимости от яруса подразделяли на нижние, средние и верхние и обмолачивали отдельно. Семена, вылущенные из них, в следующем году были высеяны в полевых условиях на делянки площадью 1,6 м² по схеме: делянка 1 – семена из бобов нижнего яруса, делянка 2 – семена из бобов среднего яруса, делянка 3 – семена из бобов верхнего яруса. Посев проводили сеялкой СКС-6-10. Норма высева – 1,2 млн всхожих семян на 1 га, повторность четырехкратная, предшественник озимая рожь. Для определения общей и семенной продуктивности с каждой делянки в фазу полной спелости отбирали по 100 растений, доводили их до воздушно-сухого состояния, а затем определяли структуру урожая. Полученные семена после обмолота каждого снопа взвешивали.

Опыт 2. Изучение посевных и урожайных качеств семян в зависимости от норм высева. В этом опытном варианте всхожие семена гороха сорта Памяти Попова высевали на делянки площадью 25 м² в норме высева 0,8 млн шт. на 1 га (контроль) и 1,2 млн шт. на 1 га (опыт). Посев производили сеялкой СН-10Ц. Повторность четырехкратная. Для посева использовали семена категории ОС (оригинальные семена). Уборку урожая проводили

селекционным комбайном «Неге-125» поделаячно.

Опыт 3. Изучение посевных и урожайных качеств семян в зависимости от сроков скашивания. Данный опыт проводили в семеноводческих посевах, выполненных обычным рядовым способом при норме высева 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га. Растения скашивали при созревании: 1) 20–30 % бобов; 2) 40–50 % бобов; 3) 60–70 % бобов; 4) 100 % бобов.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019). Качественные характеристики семян определяли в соответствии с ГОСТ 12036-85 «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб», ГОСТ 12042-80 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян», ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Статистическую обработку полученных данных выполняли общепринятыми методами (Доспехов, 2014).

Результаты и их обсуждение. В наших опытах семена, полученные из бобов нижнего яруса, к уборке хорошо дозревали и были крупнее, чем семена из бобов верхнего яруса. В среднем за 2022–2024 гг. доля семян из бобов верхних ярусов составляла 23,3 % от всех собранных семян (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика семян гороха сорта Памяти Попова, сформировавшихся в бобах разных ярусов (2022–2024 гг.), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$
Table 1. Characteristics of seeds of the pea variety 'Pamyati Popova', formed in beans of different tiers (2022–2024), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$

Вариант опыта	Доля фракции семян в общем урожае, %	Объем 1000 семян, см ³	Масса 1000 семян, г	Удельный вес семян, см ³	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
2022 г.						
Семена из бобов нижнего яруса	37,8	152,8±6,0	210,5±7,5	1,37±0,08	97	99
Семена из бобов среднего яруса	40,0	147,2±5,4	200,0±7,0	1,36±0,06	97	99
Семена из бобов верхнего яруса	22,2	132,0±4,8	175,3±6,3	1,33±0,06	96	98
2023 г.						
Семена из бобов нижнего яруса	37,6	149,5±5,5	205,3±7,3	1,38±0,09	97	98
Семена из бобов среднего яруса	38,8	146,8±5,0	198,2±6,8	1,35±0,07	97	98
Семена из бобов верхнего яруса	23,6	131,0±4,7	172,0±6,0	1,31±0,05	96	98
2024 г.						
Семена из бобов нижнего яруса	37,2	146,0±5,2	201,2±7,2	1,37±0,09	96	97
Семена из бобов среднего яруса	38,9	138,3±4,8	187,6±6,4	1,35±0,07	95	97
Семена из бобов верхнего яруса	23,9	128,0±4,5	167,3±5,9	1,31±0,06	95	97
2022–2024 гг.						
Семена из бобов нижнего яруса	37,5±0,3	149,4±3,4	205,7±4,7	1,37±0,01	96,6±0,6	98,0±1,0
Семена из бобов среднего яруса	39,2±0,7	144,1±5,0	195,3±6,7	1,35±0,01	96,3±1,1	98,0±1,0
Семена из бобов верхнего яруса	23,2±0,9	130,3±2,1	171,5±4,0	1,32±0,01	95,7±0,6	97,7±0,6

Как видно из данных таблицы 1, объем и масса 1000 семян, а также удельный вес семян из бобов среднего и нижнего ярусов были больше по сравнению с семенами из бобов верхнего яруса (различия достоверны на 5%-м уровне значимости), в то время как показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести семян из бобов разных ярусов практически не отличались.

По данным фенологических наблюдений и оценок различий в полноте всходов, густоте стояния растений перед уборкой и их выживаемости не выявлено. Растения, выросшие из семян, сформировавшихся в бобах верхнего, среднего и нижнего ярусов, по высоте стебля не имели существенных различий (табл. 2).

Таблица 2. Показатели морфобиологических и хозяйственно ценных признаков растений гороха сорта Памяти Попова, выращенных из семян бобов разных ярусов (в среднем за 2022–2024 гг.), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$
Table 2. Indicators of morphobiological and economically valuable traits of plants of the pea variety 'Pamyati Popova', grown from beans of different tiers (mean in 2022–2024), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$

Вариант опыта	Высота растения, см	Количество, шт.			Масса 1000 семян, г
		бобов на растении	семян в бобе	семян с растения	
Растения, выращенные из семян бобов нижнего яруса	67,2±1,8	3,22±0,11	4,42±0,10	14,0±0,4	205,4±4,6
Растения, выращенные из семян бобов среднего яруса	66,3±1,7	3,06±0,13	4,40±0,11	13,2±0,4	195,1±6,5
Растения, выращенные из семян бобов верхнего яруса	64,0±1,4	2,84±0,11	4,37±0,08	12,0±0,3	171,3±4,1

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что растения, выращенные из семян бобов нижнего и среднего ярусов, формировали большее количество бобов по сравнению с растениями, выращенными из семян бобов верхнего яруса, причем в первом случае различия были достоверны на 5%-м уровне значимости. По числу семян в бобе растения, выросшие из семян бобов нижнего и среднего ярусов, также превосходили растения, выращенные из семян бобов верхнего яруса, однако различия не были статистически достоверны ($p > 0,05$). Кроме того, растения, вы-

ращенные из семян бобов нижнего и среднего ярусов, по семенной продуктивности и массе 1000 семян достоверно превысили растения, выращенные из семян бобов верхнего яруса ($p \leq 0,05$). Увеличение семенной продуктивности произошло за счет образования большего количества бобов и семян на растении (табл. 2).

У растений, выращенных из семян, сформировавшихся в бобах нижнего яруса, урожайность зерна с делянки была выше на 13,7 %, масса семян с растения – на 15,7 %, чем у растений, выращенных из семян бобов верхнего яруса (табл. 3).

Таблица 3. Показатели продуктивности растений гороха сорта Памяти Попова, выращенных из семян, сформировавшихся в бобах разных ярусов (в среднем за 2022–2024 гг.), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$
Table 3. Productivity indicators of plants of the pea variety 'Pamyati Popova', grown from seeds formed in beans of different tiers (mean in 2022–2024), $X_{\text{ср}} \pm Sx_{\text{ср}}$

Вариант опыта	Масса семян с растения, г	% к контролю	Урожайность зерна с 1 м ² , г	% к контролю
Контроль (растения, выращенные из смеси семян бобов нижнего, среднего и верхнего ярусов)	2,55±0,19	—	195,2±2,7	—
Растения, выращенные из семян бобов нижнего яруса	2,73±0,20	107,1	206,2±2,4	105,6
Растения, выращенные из семян бобов среднего яруса	2,57±0,18	100,8	198,0±2,0	101,4
Растения, выращенные из семян бобов верхнего яруса	2,36±0,17	92,5	181,3±1,9	92,9

Таким образом, результаты наших опытов показали, что урожай зерна, собранный с растений гороха сорта Памяти Попова, выращенных из семян, сформировавшихся в бобах разных ярусов, оказался разнокачественным не только по объему, удельному весу, массе 1000 семян, но и по урожайным свойствам.

Известно, что в разреженных посевах на растениях гороха формируется большее число узлов с цветками и бобами, чем в оптимально загущенных. Каждый вышерасположенный цветок развивается позже нижерасположенного. Налив и созревание зерна гороха протекают

от нижнего яруса к верхнему. Следовательно, период развития семян в бобах нижнего яруса продолжительнее, чем верхнего (Вахитова и др., 2017). Неодинаковое расположение бобов на материнском растении приводит к разному режиму питания и вызывает разнокачественность семян. В особенно худших условиях развития оказываются семена в бобах верхнего яруса, что приводит к снижению их качества (Остапенко и др., 2022).

В наших опытах в разреженных посевах в бобах верхнего яруса образовывалось больше семян, чем в посевах, имеющих оптималь-

ную густоту. Семена, собранные с посевов с пониженной нормой высева (0,8 млн шт. всхожих семян на 1 га), оказались менее выравненными, среди них было больше мелких фракций по сравнению с посевами с оптимальной нормой высева (1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га). Так, в среднем за 2022–2024 гг. семена с разреженных посевов были представлены на 29,2 % мелкими фракциями (диаметр семян 5,0–6,0 мм) и на 70,8 % средними и крупными фракциями (диаметр семян 6,1–7,5 мм), в то время как семена с посевов оптимальной

густоты были представлены на 21,0 % мелкими фракциями (диаметр семян 5,0–6,0 мм) и на 79,0 % средними и крупными фракциями (диаметр семян 6,1–7,5 мм). Существенных различий в энергии прорастания и лабораторной всхожести семян в посевах с нормой высева 0,8 и 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га не наблюдалось. Масса 1000 семян в посевах с нормой высева 0,8 млн шт. всхожих семян на 1 га ($180,3 \pm 4,3$ г) была достоверно ниже ($p \leq 0,05$), чем в посевах с нормой высева 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га ($195,5 \pm 5,0$ г) (табл. 4).

Таблица 4. Показатели качества семян гороха в посевах с разной нормой высева (в среднем за 2022–2024 гг.), $X_{ср} \pm Sx_{ср}$
Table 4. Quality indicators of pea seeds in crops with different seeding rates (mean in 2022–2024), $X_{ср} \pm Sx_{ср}$

Вариант опыта	Фракционный состав семян по диаметру, %					Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
	5,0–5,5 мм	5,6–6,0 мм	6,1–6,5 мм	6,6–7,0 мм	7,1–7,5 мм			
Посев с нормой высева 0,8 млн шт. всхожих семян на 1 га	20,2	9,0	27,4	32,6	10,8	180,3±4,3	96,0	98,0
Посев с нормой высева 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га	12,3	8,7	37,0	36,0	6,0	195,5±5,0	95,0	98,0

В нашем исследовании различные условия питания, влагообеспеченности, температурного режима и освещенности растений при разных нормах высева семян оказали значительное влияние на продуктивность растений

гороха и величину урожая зерна. В среднем за 2022–2024 гг. наибольшая прибавка урожая была получена при оптимальной густоте посева и относительно разреженного посева составила 0,18 т/га (табл. 5).

Таблица 5. Урожайность зерна гороха сорта Памяти Попова в зависимости от нормы высева семян (2022–2024 гг.)
Table 5. Grain productivity of the pea variety ‘Pamyati Popova’ depending on the seeding rate (2022–2024)

Норма высева, млн шт. всхожих семян на 1 га	Урожайность зерна, т/га	Прибавка урожая зерна к варианту опыта с нормой высева 0,8 млн шт. всхожих семян на 1 га	
		абсолютная, ± т/га	относительная, ± %
2022 г.			
0,8	1,80	–	–
1,2	2,06	+0,26	+14,4
HCP ₀₅ , т/га	0,15	–	–
2023 г.			
0,8	1,10	–	–
1,2	1,27	+0,17	+15,5
HCP ₀₅ , т/га	0,11	–	–
2024 г.			
0,8	0,94	–	–
1,2	1,05	+0,11	+11,7
HCP ₀₅ , т/га	0,09	–	–
среднее за 2022–2024 гг.			
0,8	1,28	–	–
1,2	1,46	+0,18	+14,1
HCP ₀₅ , т/га	0,12	–	–

Изучение посевных и урожайных качеств семян гороха в зависимости от сроков скашивания проводили на семеноводческих посевах.

Полученные результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6. Влияние сроков скашивания на показатели качества семян гороха сорта Памяти Попова на обычном рядовом посеве при норме высева 1,2 млн шт. всхожих семян на 1 га (в среднем за 2022–2024 гг.), $X_{cp} \pm Sx_{cp}$
Table 6. The effect of mowing timing on the quality indicators of seeds of the pea variety 'Pamyati Popova' in conventional row sowing at a seeding rate of 1.2 million germinating seeds per 1 ha (mean in 2022–2024), $X_{cp} \pm Sx_{cp}$

Сроки скашивания	Фракционный состав семян по диаметру, %					Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
	5,0–5,5 мм	5,6–6,0 мм	6,1–6,5 мм	6,6–7,0 мм	7,1–7,5 мм			
При созревании 20–30 % бобов	24,7	18,1	26,2	26,0	5,0	181,0±4,5	94,0	97,0
При созревании 40–50 % бобов	17,2	17,7	23,1	30,5	11,5	193,3±4,9	96,0	98,0
При созревании 60–70 % бобов	15,0	12,5	21,0	34,5	17,0	198,6±5,2	96,0	98,0
При полной спелости	14,2	11,0	21,9	34,3	18,6	202,2±5,2	96,0	98,0

Как видно из данных таблицы 6, у сорта Памяти Попова при скашивании в период созревания 20–30 % бобов происходит значительное снижение процентного содержания крупных фракций семян в общем урожае и массы 1000 семян (различия достоверны при $p \leq 0,05$) по сравнению со скашиванием в фазу полной спелости. На энергию прорастания разные сроки скашивания в наших опытах существенного влияния не оказывали.

Выводы. В наших опытах семена из бобов нижнего и среднего ярусов отличались большим объемом, удельным весом, массой 1000 семян по сравнению с семенами из бобов верхнего яруса. Общая и семенная продуктивность растений, выращенных из семян бобов нижнего и среднего ярусов, были соответственно

на 8,4–12,5 и 8,2–14,4 % выше, чем у растений, выращенных из семян бобов верхнего яруса. В среднем за 2022–2024 гг. выход крупной и средней фракций семян из общей семенной массы составил 76,7 %. Семена, полученные с посевов, скошенных при созревании 60–70 % бобов и при их полной спелости, были более крупными и выравненными, чем семена с посевов, скошенных при созревании 20–30 % бобов. Посев семян гороха сорта Памяти Попова в норме высева 1,2 млн всхожих семян на 1 га обеспечивает повышение урожайности зерна на 14,1 % (0,18 т/га) по сравнению с посевом в норме высева 0,8 млн всхожих семян на 1 га.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № 1022040500031-4.

Библиографический список

1. Васильченко С. А., Метлина Г. В., Ашиев А. Р. Влияние сроков посева и норм высева на полевую всхожесть и сохранность к уборке растений зимующего гороха в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 2. С. 114–120. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-85-2-114-120
2. Васильченко С. А., Метлина Г. В., Ашиев А. Р. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность зимующего гороха в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 5. С. 85–92. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-85-92
3. Вахитова Р. К., Давлетов Ф. А., Ахмадуллина И. И. Изучение посевных качеств семян гороха из разных ярусов растений в условиях Предуральской степи Башкортостана // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 4(44). С. 11–15.
4. Гайнуллина К. П., Кулуев Б. Р., Давлетов Ф. А. Оценка генетического разнообразия сортов и линий гороха с помощью SSR-анализа // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181, № 3. С. 70–80. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-70-80
5. Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П., Магафурова Ф. Ф. Сравнительное изучение хозяйственно-биологических признаков у сортов гороха, созданных в Республике Башкортостан за последние 30 лет // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 4(84). С. 72–77. DOI: 10.37670/2073-0853-2020-84-4-72-77
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., перераб. и доп., стереотип. М.: Альянс, 2014. 352 с.
7. Нурлыгаянов Р. Б., Исламгулов Д. Р., Гиниятова Ф. Ф., Зайнагабдинов А. Ф. Зернобобовые культуры в Республике Башкортостан // Аграрная наука. 2021. № 10. С. 64–69. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69
8. Остапенко Н. В., Чинченко Н. Н., Джамирзе Р. Р. Разнокачественность семян и первичное семеноводство // Рисоводство. 2022. № 3(56). С. 48–50. DOI: 10.33775/1684-2464-2022-56-3-48-55
9. Рудой Е. В., Рюмкин С. В., Петухова М. С., Андронов А. Ю., Быкова С. Л., Поцелуев О. М., Капустянчик С. Ю. Методические подходы к прогнозированию научно-технологического развития отрасли растениеводства // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31, № 10. С. 8–17.
10. Филатова И. А. Продуктивность гороха и элементы структуры урожая в зависимости от норм высева // Земледелие. 2019. № 2. С. 36–38. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10210

References

1. Vasil'chenko S. A., Metlina G. V., Ashiev A. R. Vliyanie srokov poseva i norm vyseva na polevuyu vskhozhest' i sokhrannost' k uborke rastenii zimuyushchego gorokha v yuzhnoi zone Rostovskoi oblasti [The effect of sowing dates and seeding rates on field germination and survival for harvesting of winter pea plants in the southern part of the Rostov region] // *Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2023. T. 15, № 2. S. 114–120. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-85-2-114-120
2. Vasil'chenko S. A., Metlina G. V., Ashiev A. R. Vliyanie srokov poseva i norm vyseva na urozhainost' zimuyushchego gorokha v yuzhnoi zone Rostovskoi oblasti [The effect of sowing dates and seeding rates on winter pea productivity in the southern part of the Rostov region] // *Zernovoe khozyaistvo Rossii*. 2023. T. 15, № 5. S. 85–92. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-88-5-85-92
3. Vakhitova R. K., Davletov F. A., Akhmadullina I. I. Izuchenie posevnykh kachestv semyan gorokha iz raznykh yarusov rastenii v usloviyakh Predural'skoi stepi Bashkortostana [Study of sowing qualities of pea seeds from different plant tiers in the conditions of the Pre-Ural steppe of Bashkortostan] // *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. № 4(44). S. 11–15.
4. Gainullina K. P., Kuluev B. R., Davletov F. A. Otsenka geneticheskogo raznoobraziya sortov i linii gorokha s pomoshch'yu SSR-analiza [Estimation of genetic diversity of pea varieties and lines using SSR-analysis] // *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii*. 2020. T. 181, № 3. S. 70–80. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-3-70-80
5. Davletov F. A., Gainullina K. P., Magafurova F. F. Sravnitel'noe izuchenie khozyaistvenno-biologicheskikh priznakov u sortov gorokha, sozdannykh v Respublike Bashkortostan za poslednie 30 let [Comparative study of economic and biological traits in pea varieties developed in the Republic of Bashkortostan over the past 30 years] // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020. № 4(84). S. 72–77. DOI: 10.37670/2073-0853-2020-84-4-72-77
6. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. 6-e izd., pererab. i dop., stereotip. M.: Al'yans, 2014. 352 s.
7. Nurlygayanov R. B., Islamgulov D. R., Giniyatova F. F., Zainagabdinov A. F. Zernobobovye kul'tury v Respublike Bashkortostan [Legumes in the Republic of Bashkortostan] // *Agrarnaya nauka*. 2021. № 10. S. 64–69. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-353-10-64-69
8. Ostapenko N. V., Chinchenko N. N., Dzhmirze R. R. Raznokachestvennost' semyan i pervichnoe semenovodstvo [Variability of seed quality and primary seed production] // *Risovodstvo*. 2022. № 3(56). S. 48–50. DOI: 10.33775/1684-2464-2022-56-3-48-55
9. Rudoi E. V., Ryumkin S. V., Petukhova M. S., Andronov A. Yu., Bykova S. L., Potseluev O. M., Kapustyanchik S. Yu. Metodicheskie podkhody k prognozirovaniyu nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya otrasli rasteniyevodstva [Methodological approaches to forecasting scientific and technological development of the plant growing industry] // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017. T. 31, № 10. S. 8–17.
10. Filatova I. A. Produktivnost' gorokha i elementy struktury urozhaya v zavisimosti ot norm vyseva [Pea productivity and yield structure elements depending on seeding rates] // *Zemledelie*. 2019. № 2. S. 36–38. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10210

Поступила: 14.02.25; доработана после рецензирования: 10.03.25; принята к публикации: 12.03.25.

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. Кираев Р. С. – концептуализация исследования; Бадамшина Е. В. – выполнение опытов и сбор данных; Давлетов Ф. А. – анализ данных и их интерпретация; Гайнуллина К. П. – подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.