

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА РАЗЛИЧНОГО МОРФОТИПА

Темиров К.С.

Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

Для цитирования: Темиров К.С. Сравнительная оценка селекционных линий гороха различного морфотипа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 5. С. 28–35. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-4

For citation: Temirov K.S. Sravnitel'naya otsenka selektsionnykh liniy gorokha razlichnogo morfotipa [Comparative evaluation of pea selection lines of different morphotypes]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 5, pp. 28–35. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-4

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Представлены результаты сравнительного изучения образцов посевного гороха (*Pisum Sativum* L.) по основным хозяйственно ценным признакам. Объект исследований – 13 селекционных линий гороха различного морфотипа (листочковый, усатый, хамелеон). Эксперимент проведен в 2016–2018 гг. на выщелоченных черноземах в северной лесостепи Западной Сибири. Период исследований характеризовали контрастные погодные условия. Неравномерное выпадение осадков отмечено в 2016 г., в мае – выше, в июне – ниже нормы. В 2017 г. в мае температура и осадки соответствовали среднесуточной норме. Обильное выпадение осадков в период от посева (I декада мая) до полной спелости (июль) и низкая среднесуточная температура воздуха в мае отличали вегетационный период 2018 г. Наилучшие результаты по короткостебельности и устойчивости к полеганию достигли линии усатого морфотипа Норд × Аз-318 (57,5 см) и Орёл × Ямал (57,7 см). Установлена средняя положительная корреляция между высотой растения и числом бобов ($r = 0,48 \pm 0,20$). По массе 1000 зерен выделились листочковые линии (188,4 г) и морфотип хамелеон (181,1 г). Между массой 1000 зерен и числом семян в бобе была установлена средняя отрицательная корреляционная связь ($r = -0,63 \pm 0,25$). Наибольшей урожайностью отмечены линии морфотипа хамелеон

COMPARATIVE EVALUATION OF PEA SELECTION LINES OF DIFFERENT MORPHOTYPES

Temirov K.S.

Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding – Branch of the Federal Research Centre Institute of Cytology and Genetics
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

The results of a comparative study of samples of the garden pea (*Pisum sativum* L.) by the main economically valuable traits are presented. The objects of the research were 13 breeding lines of peas of various morphotypes (leafy, semi-leafless, chameleon). The experiment was conducted in 2016–2018 on leached chernozems in the northern forest-steppe of Western Siberia. The study period was characterized by contrasting weather conditions. Uneven precipitation was noted in 2016, which was higher than the norm in May, but below normal in June. In May 2017, the temperature and precipitation corresponded to the long-term average norm. Abundant rainfall from the period of sowing (the first ten-day period of May) to full ripeness (July) and low average daily air temperature in May characterized the vegetation period of 2018. The best results in short-stalk characteristics and lodging resistance were reached by the line of the semi-leafless morphotype Nord × Az-318 (57.5 cm) and Orel × Yamal (57.7 cm). An average positive correlation was established between the height of the plant and the number of pods ($r = 0.48 \pm 0.20$). By the mass of 1000 seeds the best results were shown by leafy lines (188.4 g) and the chameleon morphotype (181.1 g). Between the mass of 1000 seeds and the number of seeds in a pod, an average negative correlation was established ($r = -0.63 \pm 0.25$). In terms of the yield, the chameleon morphotype

(TM-1552, TM-1504). Среднее значение урожайности этого морфотипа – 280,0 г/м², у листовых линий – 271,4 г/м², усатого морфотипа – 254,1 г/м². Между урожайностью и изученными признаками установлена корреляционная связь. На урожайность средне положительно влияют число зерен в бобе ($r = 0,55 \pm 0,20$) и число бобов на растении ($r = 0,50 \pm 0,22$). Существенного преимущества по урожайности между исследуемыми селекционными линиями не выявлено. Для устойчивого производства зерна гороха целесообразно иметь систему сортов различных морфотипов.

Ключевые слова: горох, морфотип, признак, корреляция, урожайность, селекция

lines (TM-1552, TM-1504) proved the most productive. The average yield of this morphotype was 280.0 g/m², leafy lines – 271.4 g/m² and the lines of the semi-leafless morphotype – 254.1 g/m². A correlation was established between the yield and the studied traits. The yield is moderately positively affected by the number of seeds in a pod ($r = 0.55 \pm 0.20$) and the number of pods in a plant ($r = 0.50 \pm 0.22$). A significant yield advantage was not found between the studied breeding lines. For sustainable production of pea seeds, it is advisable to have a system of varieties of different morphotypes.

Keywords: pea, morphotype, trait, correlation, productivity, breeding

ВВЕДЕНИЕ

Горох – важная зернобобовая культура, возделываемая в различных регионах Российской Федерации, занимающая около 80% площадей зернобобового клина [1]. В последние годы в России произошло увеличение площадей под горохом на 29,3% (на 325,4 тыс. га), и по состоянию на 2018 г. посевы гороха занимают 1434,7 тыс. га¹. Развитие производства белковых продуктов питания для населения и животноводства обуславливает внедрение высокопродуктивных сортов гороха² [2]. Доля сорта в формировании урожайности культуры по данным разных источников составляет от 30 до 70%.

При правильном выборе сорта появляется возможность в максимальной степени использовать потенциал его продуктивности и за счет этого повысить реальные сборы зерна, не увеличивая затрат на производство [3]. В настоящее время селекция достигла большого прогресса в совершенствовании культуры гороха. Созданы принципиально новые морфотипы, такие как люпиноид,

обладающий фасцированным стеблем и сдвинутыми в апикальную часть бобами. Получена оригинальная форма гороха – хамелеон, отличительной особенностью которой является ярусная гетерофиллия [4]. Рассеченнолисточковый морфотип в настоящее время так же рассматривается в селекции гороха, как один из перспективных листовых вариантов, обладающих высокой интенсивностью фотосинтеза [5]. В производстве уже возделываются сорта с усатым типом листа, где мутация *afila* заменяет листочки на ветвящиеся усики, соответствующие терминальным доменам нормального листа [6]. Использование в селекции эндемических форм из разных регионов позволит существенно расширить биоразнообразие гороха, как одной из основных зернобобовых культур, которые возделываются в России [7].

Однако отношение ученых к сортам с измененным габитусом растения неоднозначно. Ряд исследователей считают, что они проявляют свои преимущества лишь при благоприятных погодных условиях и уязвимы к действию стрессовых факторов³. В свя-

¹Сайт «Агровестник». URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/beans/posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhajnost-gorokha-v-rossii-itogi-2018-goda.html>

²Стрельцова Л.Г., Коробова Н.А. Влияние флорона на симбиотическую активность и урожайность гороха // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2015. С. 99–105.

³Катюк А.И. Формирование продуктивности сортов гороха разных морфотипов в условиях среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2006. 21 с.

зи с этим актуальна селекция, направленная на повышение стабильности урожайности за счет улучшения параметров всех элементов семенной продуктивности.

Создание современных сортов гороха, адаптированных к условиям произрастания, может стать фундаментом для стабильного сбалансированного кормопроизводства. Однако этому должны предшествовать всесторонние исследования исходного селекционного материала [8–10].

Цель исследований – оценить селекционные линии гороха различного морфотипа по основным хозяйственно ценным признакам.

Задачи исследований:

- оценить устойчивость к полеганию различных форм гороха;
- провести фенологические наблюдения;
- провести биометрический анализ элементов структуры урожая;
- установить корреляционные связи между основными хозяйственно ценными признаками;
- оценить урожайность линий гороха и выделить наиболее адаптированные к условиям лесостепи Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на центральной научно-экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции – филиала Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН), расположенной в северной лесостепи Западной Сибири на выщелоченных черноземах.

В 2016 г. среднемесячная температура воздуха составила в мае 12,9 °С, что выше многолетней нормы на 2,0 °С, в июне – 19,2 °С, что на 2,3 ° выше среднеемноголетней нормы. Год характеризовался неравномерным выпадением осадков, в мае выпало 71,7 мм при среднеемноголетней норме 37 мм, тогда как в июне всего 31,9 мм, при многолетней норме 55 мм.

В 2017 г. в мае температура примерно соответствовала среднеемноголетней норме (12,6 °С). Осадков также выпало в пределах нормы (33,9 мм). В июне и июле обеспеченность осадками отмечена выше среднеемноголетних значений: 71,9 и 99,5 мм при норме 55 и 61 мм соответственно.

Выпадением обильных осадков характеризовался 2018 г. – 218% от нормы в период от посева (I декада мая) до полной спелости (106% – июль). Среднесуточная температура воздуха в мае составила 7,0 °С, что на 3,9 °С ниже среднеемноголетних значений. В июне температура воздуха была на 2,1 °С выше среднеемноголетней, обеспеченность осадками 128% от нормы, что повлияло на удлинение периода цветения растений гороха. Июль 2018 г. в целом по температурному режиму соответствовал среднеемноголетним значениям (18,5 °С). По обеспеченности осадками зарегистрировано некоторое превышение: 64,6 мм против 61,0 мм среднеемноголетних значений.

Материал исследований – 13 селекционных линий гороха различного морфотипа (листочковый, усатый, хамелеон), созданные селекционерами СибНИИРСа, Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья (НИИСХ Северного Зауралья).

Опыты заложили на полях севооборота лаборатории генофонда растений по зяби. Предпосевная обработка почвы общепринятая в зоне. Посев провели в I декаду мая, всходы появились на 10-е сутки после посева. Посев осуществлен сеялкой ССФК-7. Норма высева 1,5 млн всхожих зерен/га. Размещение делянок систематическое. Площадь делянки 5 м², в трехкратной повторности. В каждом из питомников через каждые 10 сортообразцов высевали стандарты: Новосибирец, Русь. Уход за посевами заключался в тщательной прополке в 2–3 срока.

В течение вегетационного периода проводили оценку и фенологические наблюдения согласно утвержденным методическим указаниям⁴.

⁴Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. Л., 1975. 59 с.

Уборку проводили по мере созревания с использованием малогабаритного комбайна «Сампо-130». Для структурного анализа отбирали по 10 растений с делянки. Растения анализировали по следующим показателям: длина стебля, число бобов на растении, число семян в бобе, масса 1000 зерен. Полученные данные по результатам исследований обрабатывали с помощью прикладных программ на персональном компьютере.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Повышение устойчивости посевов гороха к полеганию достигается в процессе селекции за счет уменьшения длины стебля. В настоящее время многие зерновые сорта гороха листочкового морфотипа, районированные в основных зернопроизводящих регионах России, имеют высоту растений 60–90 см, что в основном соответствует оптимуму [11]⁵.

Результаты сравнения селекционных линий различного морфотипа показали, что самым высокорослым оказался стандартный листочковый сорт Новосибирец (76,0 см), высота растений других морфотипов варьировала от 57,5 (Норд × Аз-318) до 68,3 см у Орловчанин × Аз-318 – усатые морфотипы (см. табл. 1).

Высота растений – один из основных признаков, определяющих устойчивость растений к полеганию, а значит, и высокую технологичность исследуемого сортообразца. В наших исследованиях самыми низкорослыми оказались линии усатого морфотипа Норд × Аз-318 (57,5 см) и Орел × Ямал (57,7 см), которые в то же время характеризовались высокой устойчивостью к полеганию (4,0 балла). Высота растения обычно коррелирует с числом бобов на нем, в наших исследованиях установлена средняя положительная корреляция между высотой растения и числом бобов ($r = 0,48 \pm 0,20$).

Табл. 1. Продолжительность межфазных периодов и полевая оценка селекционных линий гороха, 2016–2018 гг.

Table 1. Duration of interphase periods and field assessment of breeding lines of peas, 2016–2018

Наименование, происхождение	Всходы – начало цветения, сут	Период цветения, сут	Устойчивость к полеганию, балл	Высота растения, см	Вегетационный период, сут
Новосибирец (стандарт) СибНИИРС, листочковый	33,0	12,3	3,0	76,0	68,6
Русь (стандарт) СибНИИРС, усатый	32,0	9,6	4,0	62,0	66,6
<i>Листочковый морфотип</i>					
ТМ-1184 (НИИСХ Северного Зауралья)	33,0	9,3	3,0	62,7	68,5
Норд × Орловчанин (СибНИИРС)	32,3	10,6	3,0	66,6	68,3
<i>Усатый морфотип</i>					
ТМ-78 (НИИСХ Северного Зауралья)	33,0	9,5	4,0	65,2	65,6
ТМ-106 (НИИСХ Северного Зауралья)	33,3	10,0	4,0	56,8	66,6
Спрут-2 × Дударь (СибНИИРС)	32,0	9,0	4,0	62,5	67,3
Норд × Аз-318 (СибНИИРС)	31,0	9,0	4,0	57,5	66,5
Орел × Ямал (СибНИИРС)	30,3	10,0	4,0	57,7	66,5
СВ-52Л × Орел (СибНИИРС)	32,3	9,6	4,5	60,3	67,6
Титан × Русь (СибНИИРС)	31,3	9,3	4,0	65,3	67,5
Титан × Аз-318 (СибНИИРС)	31,0	9,0	4,0	60,6	67,3
Орловчанин × Аз-318 (СибНИИРС)	31,3	9,3	3,0	68,3	67,3
<i>Морфотип хамелеон</i>					
ТМ-1552 (НИИСХ Северного Зауралья)	32,6	10,0	4,0	67,5	66,3
ТМ-1504 (НИИСХ Северного Зауралья)	32,6	9,0	4,0	67,3	66,3

⁵Смиловенко Л.А. Семеноводство с основами селекции полевых культур. Учебное пособие. М.; Ростов на Дону, 2004. 240 с.

Низкой устойчивостью к полеганию характеризовались листочковые линии: Норд × Орловчанин – 3,0 балла, ТМ-1184 – 3,0 балла и стандарт Новосибирец – 3,0 балла и линия усатого морфотипа Орловчанин × Аз-318 – 3 балла, за счет высокого стеблестоя (68,3 см).

Существенных различий по срокам прохождения основных фаз онтогенеза растениями с различным морфотипом не наблюдали. Наибольшие различия отмечены по продолжительности цветения. Более растянутый период цветения отмечен у листочковых форм: стандарта Новосибирец (12,3 сут) и линии Норд × Орловчанин (10,6 сут), у остальных морфотипов период цветения длился не более 10 сут.

По продолжительности вегетационного периода изучаемые линии в среднем за годы исследований не имели существенных различий по группам морфотипов. Более позднеспелыми оказались листочковые образцы: Норд × Орловчанин (68,3 сут), ТМ-1184 (68,5 сут) и стандарт Новосибирец (68,6 сут).

По элементам структуры урожая установлено, что по числу бобов на растении в сред-

нем за годы исследований выделились линии морфотипа хамелеон – 4,6 боба на растении. У усатых и листочковых морфотипов – 3,6 боба на растении. По числу зерен в одном бобе выделились линии морфотипа хамелеон – 4,3 семян в бобе и листочковые – 4,1 семян в бобе. Усатые линии имели в среднем 3,9 семян в бобе. Максимальное значение признака отмечено у линий морфотипа хамелеон (ТМ-1504 и ТМ-1552) – 4,3 семян в бобе, у листочковых – 4,2 семян в бобе (ТМ-1184), у усатых – 4,4 семян в бобе (Титан × Русь).

Масса 1000 зерен – один из главных показателей в структуре урожая. В наших исследованиях средняя масса 1000 зерен у усатых морфотипов составила 176,9 г, у листочковых – 188,4 г, у морфотипа хамелеон – 181,8 г. Максимальное значение признака (203,5 г) отмечено у стандарта Русь (усатый морфотип). По данному признаку выделились листочковая линия ТМ-1184 с массой 1000 зерен 198,5 г и линия-хамелеон ТМ-1552 (195,3 г).

Между массой 1000 зерен и числом семян в бобе была установлена средняя отрицательная корреляционная связь ($r = -0,63 \pm 0,25$).

Табл. 2. Структурный анализ селекционных линий гороха различного морфотипа (2016–2018 гг.)
Table 2. Structural analysis of breeding lines of peas of various morphotypes in 2016–2018

Наименование, происхождение	Число бобов, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/м ²
Новосибирец (стандарт) СибНИИРС, листочковый	3,7	4,0	180,3	176,3
Русь (стандарт) СибНИИРС, усатый	4,3	3,9	203,5	237,8
<i>Листочковый морфотип</i>				
ТМ-1184 (НИИСХ Северного Зауралья)	4,0	4,2	198,5	286,6
Норд × Орловчанин (СибНИИРС)	3,2	4,0	178,3	256,3
<i>Усатый морфотип</i>				
ТМ-78 (НИИСХ Северного Зауралья)	3,2	3,6	172,3	198,7
ТМ-106 (НИИСХ Северного Зауралья)	4,0	4,2	189,4	274,1
Спрут-2 × Дударь (СибНИИРС)	3,8	4,2	163,7	240,0
Норд × Аз-318 (СибНИИРС)	3,6	4,0	190,3	260,3
Орел × Ямал (СибНИИРС)	4,2	3,0	185,9	268,1
СВ-52Л × Орел (СибНИИРС)	3,6	4,2	175,3	258,1
Титан × Русь (СибНИИРС)	4,0	4,4	180,7	278,3
Титан × Аз-318 (СибНИИРС)	3,4	3,8	169,3	249,7
Орловчанин × Аз-318 (СибНИИРС)	3,2	3,8	165,6	260,3
<i>Морфотип хамелеон</i>				
ТМ-1552 (НИИСХ Северного Зауралья)	4,6	4,3	195,3	289,6
ТМ-1504 (НИИСХ Северного Зауралья)	4,6	4,3	168,3	270,5
НСР ₀₅				21,3

Урожайность – основной хозяйственно ценный комплексный признак. Между урожайностью и изученными признаками установлена корреляционная связь, согласно которой на урожайность средне положительно влияют число зерен в бобе ($r = 0,55 \pm 0,20$) и число бобов на растении ($r = 0,50 \pm 0,22$).

Сравнительный анализ показал несущественные различия по урожайности в годы исследований между морфотипами. В целом по урожайности выделились линии морфотипа хамелеон, превысившие оба стандарта. Среднее значение урожайности этого морфотипа $280,0 \text{ г/м}^2$, у листочковых линий – $271,4 \text{ г/м}^2$ и линии усатого морфотипа – $254,1 \text{ г/м}^2$.

По сравнению со стандартным листочковым сортом Новосибирец ($176,3 \text{ г/м}^2$), линии данного морфотипа показали достоверную прибавку урожайности ($256,3$ – $286,6 \text{ г/м}^2$).

Анализируя данные по урожайности линий усатого морфотипа в сравнении со стандартом Русь ($237,8 \text{ г/м}^2$), отмечено, что только три селекционные линии (ТМ-106, Орел × Ямал, Титан × Русь) достоверно превысили стандарт по этому показателю ($268,1$ – $278,1 \text{ г/м}^2$).

Существенного преимущества по урожайности между исследуемыми линиями различных морфотипов за годы исследований не выявлено. В связи с этим целесообразно иметь систему сортов как основу устойчивого производства зерна гороха. Система должна включать в себя сорта-представители различных морфотипов с разными сроками созревания. Следует также иметь в виду назначение использования продукции: продовольственное, фуражное зерно, укосная масса (см. сноску 2) [7, 8].

ВЫВОДЫ

1. По короткостебельности и устойчивости к полеганию выделились линии усатого морфотипа Норд × Аз-318 ($57,5 \text{ см}$) и Орел × Ямал ($57,7 \text{ см}$), с устойчивостью к полеганию ($4,0$ балла).

2. Установлена средняя положительная корреляция между высотой растения и числом бобов ($r = 0,48 \pm 0,20$).

3. По продолжительности вегетационного периода более позднеспелыми оказались листочковые образцы: Норд × Орловчанин ($68,3 \text{ сут}$), ТМ-1184 ($68,5 \text{ сут}$) и стандарт Новосибирец ($68,6 \text{ сут}$).

4. По числу зерен в одном бобе выделились линии морфотипа хамелеон – $4,3$ семян в бобе.

5. По массе 1000 зерен отмечены линии листочкового морфотипа ($188,4 \text{ г}$) и линии морфотипа хамелеон ($181,1 \text{ г}$).

6. Между массой 1000 зерен и числом семян в бобе была установлена средняя отрицательная корреляционная связь ($r = -0,63 \pm 0,25$).

7. По урожайности выделились линии морфотипа хамелеон (ТМ-1552, ТМ-1504), превысившие оба стандарта. Среднее значение урожайности этого морфотипа составляет $280,0 \text{ г/м}^2$, у листочковых линий – $271,4 \text{ г/м}^2$, усатого морфотипа – $254,1 \text{ г/м}^2$.

8. Между урожайностью и изученными признаками установлена корреляционная связь, согласно которой на урожайность средне положительно влияют число зерен в бобе ($r = 0,55 \pm 0,20$) и число бобов на растении ($r = 0,50 \pm 0,22$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Темиров К.С. Использование генофонда гороха для селекции современных сортов в Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. Т. 48. С. 36–42. DOI: 10. 26898/0370-8799-2018-4-5.
2. Багиров В.А., Журавлева Е.В. ВИР: Бюро по прикладной ботанике – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов имени Н.И. Вавилова // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 7. С. 5–6.
3. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. 2011. № 3 (15). С. 8–11.
4. Зеленов А.Н. Оригинальный мутант гороха // Селекция и семеноводство. 1991. № 2. С. 33–35.
5. Зеленов А.Н., Кондыков И.В., Уваров В.Н. Вавиловские принципы селекции гороха XXI века // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 4. С. 19–27.

6. Костерин О.Э. При царе горохе (*Pisum sativum* L.): непростая судьба первого генетического объекта // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. № 19 (1). С. 13–26.
7. Сидорова К.К., Глянченко М.Н., Мищенко Т.М., Власова Е.Ю., Шумный В.К. Симбиотическая фиксация атмосферного азота у бобовых растений как генетико-селекционный признак // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015. № 19 (1). С. 50–57.
8. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Каримов И.К. Сравнительное изучение морфобиологических и хозяйственно ценных признаков гороха стародавних и современных сортов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (40). С. 21–30.
9. Абросимова Т.Н., Фадеева А.Н. Изменчивость продуктивности и ее элементов коллекции овощного гороха // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. Т. 10. № 1. С. 94–97.
10. Задорин А.М., Уваров В.Н., Зеленев А.А., Зеленев А.Н. Генисточники для селекции гороха на повышение биоэнергетического потенциала растения и методы работы с ними // Земледелие. 2016. № 4. С. 29–33.
11. Давлетов Ф.А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала: монография. Уфа: Гилем, 2008. 236 с.
1. Temirov K.S. Ispolzovanie genofonda gorokha dly selektsii sovremennih sortov v Zapadnoi Sibiri [The use of pea gene pool for breeding of modern varieties of peas in Western Siberia]. *Sibirskii vestnik selskokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2018, no 4, pp. 36–42. DOI: 10.26898/0370-8799-2018-4-5. (In Russian).
2. Bagirov V.A., Zhuravleva E.V. VIR: Byuro po prikladnoi botanike – Federal'nyi issledovatel'skii tsentr Vserossiiskii institute geneticheskikh resursov rastenii imeni N.I. Vavilova. [VIR: Applied Botany Office – Federal Research Center N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology of AIC], 2015, vol. 29, no. 7, pp. 5–6. (In Russian).
3. Alabushev A.V. Sort kak factor innovatsionnogo razvitiya zernovogo proizvodstva [Variety as a factor of innovative development of grain production]. *Zernovoye khozyaystvo Rossii* [Grain Economy of Russia], 2011, no. 3, pp. 8–11. (In Russian).
4. Zelenov A.N. Original'nyy mutant gorokha [Original pea mutant]. *Selektsiya i semenovodstvo* [Breeding and Seed Production], 1991, no. 2, pp. 33–35. (In Russian).
5. Zelenov A.N., Kondykov I.V., Uvarov V.N. Vavilovskie printsipy selektsii gorokha XXI veka [Vavilov's Principles in Breeding of Peas of XXI Century]. *Zernobobovye i krupyanye kultury* [Legumes and Groat Crops], 2012, no. 4. pp. 19–27. (In Russian).
6. Kosterin O.E. Pri tsare gorokhe (*Pisum sativum* L.): neprostaya sudba pervogo geneticheskogo obekta [Pea (*Pisum sativum* L.): the uneasy fate of the first genetic object]. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], 2015, no. 19 (1), pp. 13–26. (In Russian). DOI:10.18699/VJ15.002.
7. Sidorova K.K., Glaynenko M.N., Mishchenko T.M., Vlasova E.Y., Shumnii V.K. Simbioticheskaya fiksatsiya atmosfernogo azota u bobovykh rasteniy kak genetiko-selektsionnyy priznak [Symbiotic nitrogen fixation in legumes as a genetic and selection trait]. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], 2015, no. 19 (1), pp. 50–57. (In Russian).
8. Davletov F.A., Gaynullinz K.P., Karimov I.K. Sravnitel'noye izucheniye morfolobicheskikh i khozyaystvenno-tsennykh priznakov gorokha starodavnikh i sovremennykh sortov [Comparative study of morphobiological and economically valuable traits of peas of ancient and modern varieties]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Bashkir State Agrarian University], 2016, no. 4(40), pp. 21–30. (In Russian).
9. Abrosimova T.N., Fadeyeva A.N. Izmenchivost' produktivnosti i yeyo elementov kollekt-sii ovoshchnogo gorokha [The variation of productivity and its elements of the collection of vegetable green pea]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University], 2015, vol. 10, no 1, pp. 94–97. (In Russian).
10. Zadorin A.M., Uvarov V.N., Zelenov A.A., Zelenov A.N. Genistochniki dlya selektsii gorokha na povysheniye bioenergeticheskogo potentsiala rasteniya i metody raboty s nimi.

[Genetic sources for pea breeding on increase of bioenergy potential of plants and methods of work with them]. *Zemledeliye* [Zemledelie], 2016, no. 4, pp. 29–33. (In Russian).

11. Davletov, F. A. *Selektsiya neosypayushchikh-sya sortov gorokha v usloviyakh Yuzhnogo Urala* [Selection of non-shed pea varieties in the conditions of the Southern Urals]. Ufa, Gilem, 2008, 236 p. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

✉ **Темиров К.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник; **адрес для переписки:** 630501, Россия, Новосибирская область, р.п. Краснообск; e-mail: sibniirs@bk.ru

AUTHOR INFORMATION

✉ **Temirov K.S.**, Candidate of Science in Agriculture, Researcher; **address:** Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: sibniirs@bk.ru

Финансовая поддержка

*Работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № 0324-2019-0039.

Дата поступления статьи 26.08.2019
Received by the editors 26.08.2019