



Научная статья/Research Article

УДК 633.12:631.543.2(571.51)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-3-11

Вера Ивановна Никитина<sup>1✉</sup>, Владимир Викторович Вагнер<sup>2</sup><sup>1,2</sup>Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия<sup>2</sup>ОПХ «Курагинское» – филиал Федерального исследовательского центра КНЦ СО РАН, п. Курагино, Курагинский район, Красноярский край, Россия<sup>1,2</sup>vi-nikitina@mail.ru

### ЗНАЧЕНИЕ СПОСОБА ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА В ФОРМИРОВАНИИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ У СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

*Цель исследований: выявить действие способов посева и норм высева на образование генеративных органов у сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа. Опытты проведены в 2019–2021 гг. в ОПХ «Курагинское». Предшественник – овес посевной. Объектами изучения были 2 сорта гречихи: Землячка (ГНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа), Жданка (ОПХ «Курагинское»); 2 способа посева (рядовой: междурядья 15 см; черезрядный – 30 см) и 3 нормы высева: 2,5; 1,8 и 1,2 млн всхожих семян на 1 га. Площадь делянок в опыте – 250 м<sup>2</sup>, в трехкратной повторности. Получили достоверные генотипические различия по числу соцветий и плодов на растении, массе зерна с 1 растения. Погодные условия в период вегетации оказали существенное влияние на формирование числа цветков в соцветии и на растении, числа плодов и массу зерна с растения, реализацию цветков в зерна. Значительная фенотипическая изменчивость, вызванная условиями вегетации, получена по числу цветков в соцветии (68,8 %) и на растении (28,5 %), реализации цветков в зерна (48,8 %), массе зерна с растения (35,5 %). Достоверное действие оказывают нормы высева на формирование числа плодов (51,8 %) и соцветий (25,6 %) на растении, массы зерна с растения (37,4 %). Самые низкие значения выявлены по всем изучаемым признакам при норме высева 2,5 млн высокие – 1,2 млн всхожих семян на 1 га. Способ посева существенно действует на образование числа соцветий и плодов на 1 растении, цветков в соцветии и массу зерна с 1 растения. Лучшие значения по числу соцветий (18,3 шт.), цветков в соцветии (36,2), озерненности (63,8 шт.) и массе зерна с растения (1,76 г) дал черезрядный способ посева по сравнению с рядовым. Процент реализации цветков в зерна составлял в изучаемые годы от 7,4 до 14,4 %, нормам высева – от 9,2 до 12,2 %. Процент реализации цветков в зерна коррелирует у обоих сортов положительно с ГТК первой ( $r = 0,599 \dots 0,622$ ) и второй декады июня ( $r = 0,659 \dots 0,759$ ), второй декады августа ( $r = 0,585 \dots 0,599$ ), отрицательно – со второй декадой июля ( $r = -0,509 \dots -0,523$ ). Изучаемые сорта обладают разной реакцией на основные метеорологические факторы по числу цветков в соцветии и массе зерна с растения.*

**Ключевые слова:** гречиха посевная, сорт, способы посева, нормы высева, генеративные признаки, число соцветий и цветков, процент реализации числа цветков в зерна

**Для цитирования:** Никитина В.И., Вагнер В.В. Значение способа посева и нормы высева в формировании генеративных признаков у сортов гречихи посевной // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-3-11.

**Vera Ivanovna Nikitina**<sup>1✉</sup>, **Vladimir Viktorovich Wagner**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup>ОПН Курагинское – branch of the Federal Research Center of the KSC SB RAS, Kuragino village, Kuragino District, Krasnoyarsk Region, Russia

<sup>1,2</sup>vi-nikitina@mail.ru

## SOWING METHOD AND SEEDING RATE SIGNIFICANCE IN THE GENERATIVE TRAITS FORMATION IN BUCKWHEAT VARIETIES

*The purpose of research: to identify the effect of sowing methods and seeding rates on the formation of generative organs in buckwheat varieties in the forest-steppe zone of the South Minusinsk District. The experiments were carried out in 2019–2021 ОПН Курагинское. The predecessor is sowing oats. The objects of study were 2 varieties of buckwheat: Zemlyachka (SRI Bashkir Research Institute of Agriculture, Ufa), Zhdanka (ОПН Курагинское); 2 sowing methods (row: row spacing 15 cm; inter-row – 30 cm) and 3 seeding rates: 2.5; 1.8 and 1.2 million viable seeds per 1 ha. The area of the plots in the experiment was 250 m<sup>2</sup>, in triplicate. Significant genotypic differences in the number of inflorescences and fruits per plant, grain weight from 1 plant were received. Weather conditions during the growing season had a significant impact on the formation of the number of flowers in the inflorescence and on the plant, the number of fruits and grain weight per plant, and the realization of flowers into grains. Significant phenotypic variability caused by vegetation conditions was obtained by the number of flowers in the inflorescence (68.8 %) and per plant (28.5 %), the realization of flowers in grains (48.8 %), the weight of grain per plant (35.5 %). Seeding rates have a significant effect on the formation of the number of fruits (51.8 %) and inflorescences (25.6 %) per plant, grain mass per plant (37.4 %). The lowest values were found for all studied traits at a seeding rate of 2.5 million, the highest – 1.2 million viable seeds per 1 ha. The method of sowing significantly affects the formation of the number of inflorescences and fruits per 1 plant, flowers per inflorescence and the mass of grain per 1 plant. The best values in terms of the number of inflorescences (18.3 pcs.), flowers per inflorescence (36.2 pcs.), grain content (63.8 pcs.) and grain weight per plant (1.76 g) were given by the intercropping method compared with the row seeding. The best values for the number of inflorescences (18.3 pieces), flowers in inflorescence (36.2), graining (63.8 pieces) and weight of grain per plant (1.76 g) gave the intercropping method compared with the row seeding. Percentage of realization of flowers into grains in the studied years ranged from 7.4 to 14.4 %, seeding rate – 9.2 to 12.2 %. Percentage of flower realization into grains in both varieties correlates positively with GTC of the first ( $r = 0.599...0.622$ ) and second decade of June ( $r = 0.659...0.759$ ), second decade August ( $r = 0.585...0.599$ ), negatively with second decade of July ( $r = -0.509...-0.523$ ). The studied varieties have different reactions to the main meteorological factors in terms of the number of flowers in the inflorescence and the mass of grain per plant.*

**Keywords:** sowing buckwheat, variety, sowing methods, seeding rates, generative traits, number of inflorescences and flowers, percentage of realization of the number of flowers in grains

**For citation:** Nikitina V.I., Wagner V.V. Sowing method and seeding rate significance in the generative traits formation in buckwheat varieties // Bulliten KrasSAU. 2023;(4): 3–11. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-3-11.

**Введение.** Главными генеративными органами гречихи посевной являются число соцветий на растении и цветков в них, завязавшихся плодов в соцветии и на растении. На число соцветий и цветков влияют агротехнические прие-

мы, условия вегетации, возделываемые сорта и другие факторы.

В своих исследованиях С.У. Броваренко [1] установила, что при оптимальных условиях вегетации на одном растении гречихи может развиваться до 20 соцветий и более.

В.М. Важов [2] показывает, что число соцветий в лесостепной зоне Алтая было выше на разреженных посевах, чем на черезрядных и рядовых. На 1 растении может образоваться до 2000 шт. цветков при продолжительном цветении, для их формирования требуется большое количество питательных веществ. При их недостатке основная часть цветков и завязей отмирает, что приводит к снижению урожайности.

На южных черноземах Волгоградской области нормы высева и способ посева оказали существенное влияние на формирование элементов структуры урожая изучаемых сортов. Увеличение нормы высева на рядовом и широко-рядных посевах привело к снижению числа плодоносящих соцветий и выполненным семям, массы семян с одного растения. При благоприятных условиях для роста и развития гречихи образуется больше цветков на растениях. На широко-рядном посеве их образуется больше, сроки посева не оказывают существенного влияния на данный признак [3].

В загущенных посевах происходит укорочение генеративной зоны, которое сопровождается уменьшением числа боковых соцветий. В разреженных посевах отмечается уменьшение доли модификационной изменчивости для большего числа морфологических признаков [4].

В условиях Гиссарской долины при широко-рядном способе посева получены лучшие показатели по массе 1000 семян, числу соцветий и плодов, боковых побегов [5]. Эти данные подтверждаются А.А. Пшихоповой [6]: при широко-рядном способе посева гречихи (45 см) урожайность, элементы структуры и технологические свойства зерна характеризовались лучшими показателями.

В сороковые годы XX века Е.А. Столетова [7] отмечала различия в динамике цветения у различных эколого-географических групп. Изучая сорта разных групп спелости, Н.В. Фесенко и В.Е. Драгунова [8] отметили, что скороспелые формы формируют большую часть урожая зерна в первую декаду плодоношения.

Число плодов на растениях во многом зависит от условий вегетации в период цветения и их формирования, наличия опылителей цветков, поражения болезнями и вредителями, конкуренции между растениями гречихи, культурными и сорными растениями. Урожайность гречихи сильно зависит от массы плодов с одного растения. Она характеризуется меньшей измен-

чивостью, чем число зерен на растении, поэтому масса зерен преимущественно обусловлена генетическим потенциалом сортов. Число зерен на растениях варьирует от 20 до 60 и выше [9].

Число цветков на 1 растении имеет высокую изменчивость под влиянием условий произрастания [10].

На обыкновенных черноземах Саратовского Правобережья среднее число семян с растения образуется в диапазоне от 24 до 45 шт. [11].

Слабую озерненность растений гречихи ученые объясняют отмиранием большей части генеративных органов на всех фазах развития вследствие недостаточного притока к ним пластических веществ [12]. У детерминантных сортов гречихи процесс семяобразования отличается повышенной стрессоустойчивостью по сравнению с сортами других морфологических типов [13].

Увеличение нормы высева семян с 2 млн до 4 млн шт. ведет к снижению числа озерненных соцветий и зерен в них. При рядовом посеве гречихи число плодов уменьшилось с 50,2 до 38,4, широко-рядном – с 59,9 до 35,3 шт. [14].

Средняя озерненность 1 растения при урожайности 1,6 т/га находится на уровне 30–40 зерен. Примерно 10 % цветков развиваются в плоды, остальные их не завязывают [15].

Эффективность цветения будет повышаться при внесении подкормки в фазу бутонизации по 20 кг азота, фосфора и калия на 1 га [16, 17]. В первую половину массового цветения раскрывается больше цветков при рядовом посеве, во вторую половину создаются условия, близкие к оптимальным, на широко-рядных посевах [18].

В условиях лесостепи Среднего Поволжья в широко-рядных посевах выявлена положительная корреляционная связь урожайности средней силы с числом зерен на одном растении ( $r = 0,58$ ), массой зерна с одного растения ( $r = 0,54$ ). При рядовом посеве тесная корреляция урожайности отмечена с озерненностью одного растения ( $r = 0,85$ ) и массой зерна с одного растения ( $r = 0,85$ ) [19]. В условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края озерненность цветков находится в корреляционной связи с среднесуточными температурами воздуха в первые 10 дней после оплодотворения ( $r = -0,67$ ) [20].

В связи с тем, что в условиях лесостепной зоны Красноярского края не проводилось изучение зависимости формирования генеративных

органов от применяемых элементов технологии и метеорологических факторов в период вегетации гречихи, выполненный эксперимент является актуальным.

**Цель исследования** – выявить действие способов посева и норм высева на образование генеративных органов у сортов гречихи в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа.

**Объекты и методы.** Полевой опыт проведен в 2019–2021 гг. в ОПХ «Курагинское» на полях сортоучастка, который расположен в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа. Предшественник – овес посевной. В качестве объекта изучали 2 сорта гречихи: Землячка (ГНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа), Жданка (ОПХ «Курагинское»).

Исследовали 2 способа посева (рядовой: междурядья 15 см; черезрядный – 30 см) и 3 нормы высева: 2,5; 1,8 и 1,2 млн всхожих семян на 1 га. Площадь делянок в опыте – 250 м<sup>2</sup>, в трехкратной повторности.

В конце июля и начале августа на 100 растениях каждого варианта делали учет высоты растений, числа междоузлий главного побега и боковых побегов, соцветий на растении и числа цветков в них. Осенью перед уборкой отбирали с каждого варианта по 100 растений для анализа озерненности растений, массы зерна с них.

Учеты, наблюдения, анализы осуществляли в соответствии с Методикой полевого опыта [21], Методикой государственного сортоиспытания [22, 23] и Методическими указаниями по селекции гречихи [24].

Статистическая обработка данных выполнена по общепринятым методикам.

**Результаты и их обсуждение.** Анализируя полученные данные полевых опытов по элементам продуктивности, мы получили достоверные генотипические различия по числу соцветий и плодов на растении, массе зерна с 1 растения (табл. 1, 2).

Таблица 1

Число соцветий и цветков по вариантам опыта (2019–2021 гг.)

Фактор	Число соцветий, шт/раст.	Число цветков	
		в соцв., шт.	на растении, шт.
Сорт:			
Жданка	18,6	35,7	664,0
Землячка	17,5	36,0	630,0
НСР <sub>05</sub>	0,63	0,58	38,7
Год:			
2019	18,8	41,8	786,0
2020	18,3	29,2	534,4
2021	17,0	36,5	620,5
НСР <sub>05</sub>	0,54	1,0	47,4
Способ посева:			
Рядовой	17,8	35,5	632,0
Черезрядный	18,3	36,2	662,5
НСР <sub>05</sub>	0,44	0,58	39,0
Норма высева:			
1,2 млн зерен/га	19,2	37,4	718,0
1,8 млн зерен/га	18,6	35,5	660,3
2,5 млн зерен/га	16,4	34,6	567,4
НСР <sub>05</sub>	0,54	0,72	47,4

Нет существенных сортовых различий по числу цветков в соцветии и на растении, реализации числа цветков в зерна. Число соцветий существенно отличалось в 2021 г. (17,0 шт/раст.) по отношению к 2019 (18,8 шт/раст.) и 2020

(18,3 шт/раст.) годам. Неблагоприятные условия по ГТК сложились в 2021 г. в третьей декаде мая (4,0), первой (0,47) и третьей (2,66) июня, первой июля (1,90), что вызвало снижение числа соцветий на 1 растении.

**Элементы продуктивности растения  
и процент реализации числа цветков в зерна (2019–2021 гг.)**

Фактор	Число плодов, шт/раст.	Масса зерна с раст., г	% реализации числа цветков в зерна
<b>Сорт:</b>			
Жданка	63,2	1,73	10,6
Землячка	61,8	1,64	10,8
НСР <sub>05</sub>	2,2	0,08	0,5
<b>Год:</b>			
2019	55,7	1,44	7,4
2020	74,6	2,21	14,4
2021	57,3	1,40	10,3
НСР <sub>05</sub>	2,6	0,13	0,8
<b>Способ посева:</b>			
Рядовой	61,2	1,61	10,8
Черезрядный	63,8	1,76	10,6
НСР <sub>05</sub>	2,2	0,08	0,5
<b>Норма высева:</b>			
1,2 млн зерен/га	76,0	2,17	12,2
1,8 млн зерен/га	67,0	1,78	10,8
2,5 млн зерен/га	44,5	1,10	9,2
НСР <sub>05</sub>	2,6	0,13	0,8

Условия вегетации значительно влияют на формирование числа цветков в соцветии и на растении, числа плодов и массу зерна с растения, реализацию цветков в зерна. Самая большая фенотипическая изменчивость, вызванная условиями вегетации, получена по числу цветков в соцветии (68,8 %) и на растении (28,5 %), реализации цветков в зерна (48,8 %), массе зерна с растения (35,5 %).

Значительное влияние оказывают нормы высева на формирование генеративных признаков, прежде всего числа плодов (51,8 %) и соцветий (25,6 %) на растении, массы зерна с растения (37,4 %). Самые низкие показатели получены по всем признакам при норме высева 2,5 млн, высокие – 1,2 млн семян на 1 га.

Способы посева не по всем анализируемым признакам показывают достоверные различия. Нет существенного влияния способов посева на число цветков на 1 растении и реализацию их в зерна.

Более низкое число цветков в 1 соцветии (29,2 шт.) и на одном растении (534,4 шт.) было заложено в 2020 г., так как условия по осадкам и

среднесуточной температуре были неблагоприятными по ГТК весь июнь и июль. Около 42 цветков в соцветии и 786 на одном растении зафиксировано в 2019 г., но процент реализации цветков в плоды был самым низким (7,4 %) по сравнению с 2020 г. (14,4 %). Число соцветий находится в положительной корреляции с числом цветков в них у обоих сортов ( $r = 0,525-0,550$ ).

Сильная зависимость числа цветков в соцветии наблюдается от сложившихся погодных условий в период вегетации. У сорта Жданка положительная достоверная корреляция числа цветков в соцветии выявлена с ГТК во второй декаде июля, Землячки – второй и третьей декаде июля, первой августа (рис. 1).

Отрицательное действие метеорологических условий на число цветков в соцветии у Жданки фиксируется в третьей декаде мая, первой и второй июня, второй августа; Землячки – по всем декадам июня, второй августа.

Меньшее число цветков в соцветии (34,6 шт.) и на растении (567,4 шт.) оказалось при норме высева 2,5 млн зерен /га.

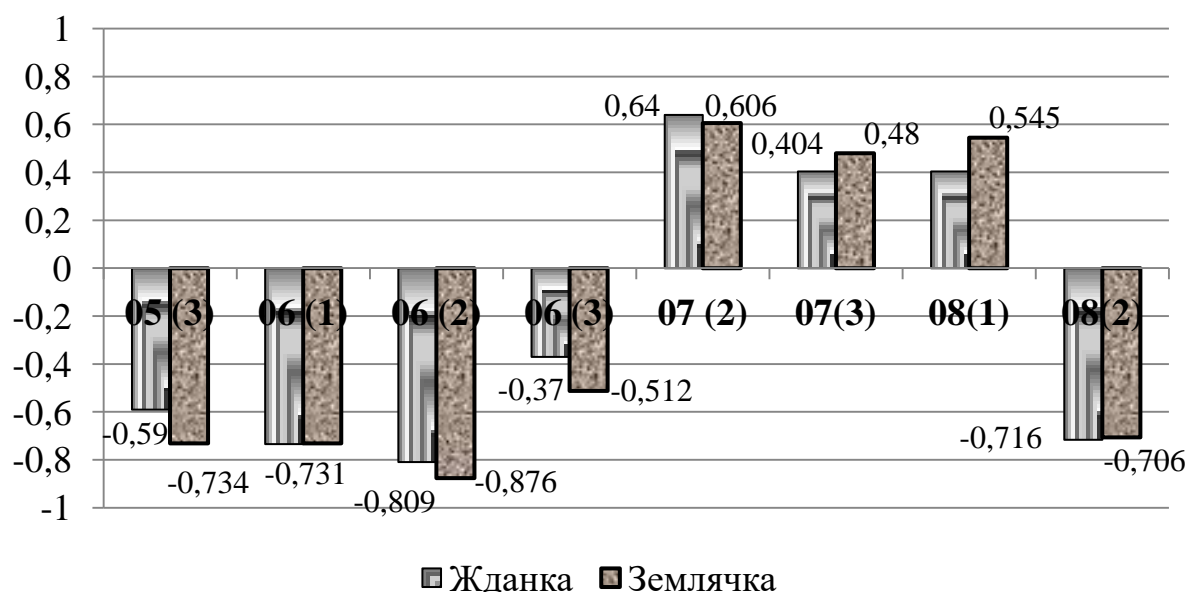


Рис. 1. Корреляционная связь числа цветков в соцветии с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне  $r = 0,468$ )

Число плодов, масса зерна с растения, реализация цветков в зерна были наиболее низкими в 2019 г., более высокие показатели по этим признакам отмечены в 2020 г. (см. табл. 2). Число плодов на одном растении по годам варьировало от 55,7 до 74,6 шт., масса зерна составляла от 1,40 до 2,21 г. Лучшие показатели по озерненности (63,8 шт.), массе зерна с растения (1,76 г) дал черезрядный способ посева по сравнению с рядовым. Благоприятные условия для более высокой озерненности (76 шт.), массы зерна с растения (2,17 г) и реализации числа цветков в зерна (12,2 %) сложились при норме высева 1,2 млн семян/га по сравнению с 1,8 и 2,5 млн. Низкие показатели по данным признакам получены при

норме высева 2,5 млн семян/га (44,5 шт.; 1,10 г; 9,2 % соответственно).

Процент реализации цветков в зерна остается низким, по годам он варьирует от 7,4 до 14,4 %, нормам высева – от 9,2 до 12,2 %. Различия по сортам и способам посева в реализации цветков находятся в пределах ошибки опыта. Определена более сильная корреляция озерненности растения с реализацией числа цветков в зерна у сорта Жданка ( $r = 0,896$ ), для Землячки эта связь слабее ( $r = 0,562$ ). Процент реализации цветков в зерна имеет положительную существенную связь у обоих сортов с ГТК первой и второй декады июня, второй августа, отрицательную со второй июля (рис. 2).

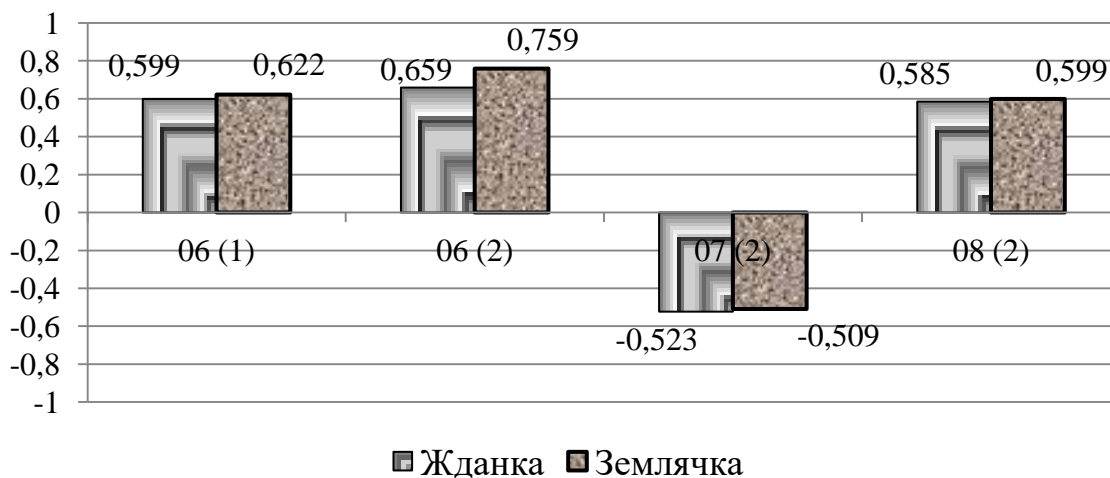


Рис. 2. Корреляционная связь процента реализации цветков в зерна с ГТК по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне  $r = 0,468$ )

Масса зерна с растения сильно зависит от озерненности: у сорта Жданка ( $r = 0,956$ ), Землячка ( $r = 0,847$ ). Масса зерна с растения положительно связана у сорта Жданка с осадками первой ( $r = 0,652$ ) и второй декады июня ( $r = 0,667$ ), первой июля ( $r = 0,486$ ) и второй августа ( $r = 0,673$ ), отрицательно – второй июля ( $r = -0,646$ ). С среднесуточными температурами воздуха корреляционная связь массы зерна для изучаемых сортов различна. Для Жданки обнаружена положительная корреляция массы зерна с температурой третьей декады мая ( $r = 0,623$ ) и второй августа ( $r = 0,579$ ), отрицательная – с первой декадой июня ( $r = -0,641$ ), второй июля ( $r = -0,652$ ) и первой августа ( $r = -0,567$ ). Для сорта Землячка происходит также корреляция массы зерна с температурой третьей декады мая ( $r = 0,586$ ) и первой июля ( $r = 0,564$ ). Отрицательно влияют на формирование массы зерна с растения температуры первой декады июня и второй июля ( $r = -0,590$ ).

**Заключение.** Данные исследований показывают существенное влияние нормы высева на формирование числа плодов и соцветий на 1 растении, массы зерна с растения. Сильную зависимость от условий вегетации имели число цветков в соцветии и на растении, реализация цветков в зерна, масса зерна с растения. Самые низкие показатели по генеративным признакам получены при норме высева 2,5 млн всхожих семян/га, высокие – 1,2 млн. Существенное действие способа посева выявили на образование числа соцветий и плодов на 1 растении, цветков в соцветии и массу зерна с 1 растения. Нет достоверных различий между способами посева по числу цветков на 1 растении и реализации их в зерна. Лучшие значения по числу соцветий (18,3 шт.), цветков в соцветии (36,2), озерненности (63,8 шт.) и массе зерна с растения (1,76 г) дал черезрядный способ посева по сравнению с рядовым. Изучаемые сорта обладают разной реакцией по числу цветков в соцветии и массе зерна с растения на основные метеорологические факторы.

#### Список источников

1. Броваренко С.У. Возделывание гречихи в Западной Сибири. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1970. 136 с.
2. Важов В.М. Гречиха на полях Алтая. М.: ИД Академии естествознания, 2013. 188 с.
3. Попов А.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи в зависимости от сроков и способов посева на южных черноземах Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.04.09. Волгоград, 2007. 20 с.
4. Чернухин В.А. Архитектоника генеративной зоны гречихи и ее роль в селекции: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Новосибирск, 2000. 19 с.
5. Каландаров А.Ф. Продуктивность пожнивной гречихи в зависимости от сроков и способов посева в условиях Центрального Таджикистана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Душанбе, 2007. 24 с.
6. Пшихопова А.А. Разработка и усовершенствование технологии возделывания крупяных культур в зоне неустойчивого увлажнения Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Владикавказ, 2012. 20 с.
7. Столетова Е.А. Гречиха. Л.: Сельхозгиз, Ленингр. отд-ние, 1940. 112 с.
8. Фесенко Н.В., Драгунова В.Е. Об особенностях цветения и плодообразования сортов гречихи разной скороспелости // Науч.-техн. бюл. ВНИИЗБК. 1973. № 4. С. 3–6.
9. Савельев В.А. Растениеводство: учеб. пособие. Саратов: Вузовское образование, 2018. 384 с.
10. Кадьрова Л.Р. Морфологическая структура и продуктивность растений гречихи сорта Никольская // Ботанические заметки. 2011. № 2. С. 14–17.
11. Субботин А.Г. Продуктивность гречихи в зависимости от основных элементов технологии возделывания на обыкновенных черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Саратов, 2006. 165 с.
12. Городиская А.П., Вильчинская Л.А. Влияние экстремальных условий среды на элементы морфологии растений гречихи // Европейская наука XXI века-2007: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. Днепропетровск, 2007. Т. 9. С. 91–92.
13. Бирюкова О.В. Оптимизация репродуктивной сферы гречихи в селекции на высокую семенную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. Орел, 2013. 17 с.
14. Колосова Е.Н. Способы посева гречихи при разных сроках и нормах высева семян на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ: автореф.

- дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Курск, 1997. 19 с.
15. *Савицкий К.А.* Гречиха. М.: Колос, 1970. 312 с.
  16. *Елагин И.Н.* Агротехника гречихи. М.: Колос, 1984. 127 с.
  17. *Елагин И.Н.* Роль пчел в повышении урожайности, улучшении посевных и урожайных качеств гибридных семян гречихи // Проблемы опыления и оплодотворения у растений. Л.: ВИР, 1986. С. 38–44.
  18. Рекомендации по технологии возделывания гречихи посевной как медоносной культуры. СПб., 1993. 29 с.
  19. *Сысоев В.Н.* Совершенствование технологии выращивания и уборки посевов гречихи в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Кинель, 2002. 23 с.
  20. *Чарыков Е.С.* Хозяйственно-биологическая оценка сортов гречихи в основных и промежуточных посевах в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Ставрополь, 2004. 19 с.
  21. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
  22. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур (общая часть). М.: Колос, 1985. Вып. 1. 269 с.
  23. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. А.И. Григорьева. М.: Колос, 1989. 194 с.
  24. Методические указания по селекции гречихи / ВИР. М., 1972. 60 с.
  4. *Chernuhin V.A.* Arhitektonika generativnoj zony grechih i ee rol' v selekcii: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.05. Novosibirsk, 2000. 19 s.
  5. *Kalandarov A.F.* Produktivnost' pozhnivnoj grechih v zavisimosti ot srokov i sposobov poseva v usloviyah Central'nogo Tadzhikistana: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Dushanbe, 2007. 24 s.
  6. *Pshihopova A.A.* Razrabotka i usovershenstvovanie tehnologii vozdelevaniya krupyanyh kul'tur v zone neustojchivogo uvlazhneniya Kabardino-Balkarii: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. Vladikavkaz, 2012. 20 s.
  7. *Stoletova E.A.* Grechiha. L.: Sel'hozgiz, Leningr. otd-nie, 1940. 112 s.
  8. *Fesenko N.V., Dragunova V.E.* Ob osobenostyah cveteniya i plodoobrazovaniya sortov grechih raznoj skorospelosti // Nauch.-tehn. byul. VNIIZBK. 1973. № 4. S. 3–6.
  9. *Savel'ev V.A.* Rastenievodstvo: ucheb. Posobie. Saratov: Vuzovskoe obrazovanie, 2018. 384 s.
  10. *Kadyrova L.R.* Morfologicheskaya struktura i produktivnost' rastenij grechih sorta Nikol'skaya // Botanicheskie zametki. 2011. № 2. S. 14–17.
  11. *Subbotin A.G.* Produktivnost' grechih v zavisimosti ot osnovnyh `elementov tehnologii vozdelevaniya na obyknovennyh chernozemah Saratovskogo Pravoberezh'ya: dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Saratov, 2006. 165 s.
  12. *Gorodiskaya A.P., Vil'chinskaya L.A.* Vliyanie `ekstremal'nyh uslovij sredy na `elementy morfologi rastenij grechih // Evropejskaya nauka XXI veka-2007: mat-ly II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Dnepropetrovsk, 2007. T. 9. S. 91–92.
  13. *Biryukova O.V.* Optimizaciya reproduktivnoj sfery grechih v selekcii na vysokuyu semenuyu produktivnost': avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.05. Orel, 2013. 17 s.
  14. *Kolosova E.N.* Sposoby poseva grechih pri raznyh srokah i normah vyseva semyan na temno-seryh lesnyh pochvah CChZ: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Kursk, 1997. 19 s.
  15. *Savickij K.A.* Grechiha. M.: Kolos, 1970. 312 s.
  16. *Elagin I.N.* Agrotehnika grechih. M.: Kolos, 1984. 127 s.
  17. *Elagin I.N.* Rol' pchel v povyshenii urozhajnosti, uluchshenii posevnyh i urozhajnyh kachestv gibridnyh semyan grechih // Proble-

### References

1. *Brovarenko S.U.* Vozdelevanie grechih v Zapadnoj Sibiri. Novosibirsk: Zap.-Sib. kn. izd-vo, 1970. 136 s.
2. *Vazhov V.M.* Grechiha na polyah Altaya. M.: ID Akademii estestvoznaniya, 2013. 188 s.
3. *Popov A.V.* Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka sortov grechih v zavisimosti ot srokov i sposobov poseva na yuzhnyh chernozemah Volgogradskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.04.09. Volgograd, 2007. 20 s.



- му opyleniya i oplodotvoreniya u rastenij. L.: VIR, 1986. S. 38–44.
18. Rekomendacii po tehnologii vzdelyvaniya grechihi posevnoj kak medonosnoj kul'tury. SPb., 1993. 29 s.
19. Sysoev V.N. Sovershenstvovanie tehnologii vyraschivaniya i uborki posevov grechihi v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Kinel', 2002. 23 s.
20. Charykov E.S. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka sortov grechihi v osnovnyh i promezhutochnyh posevah v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraja: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Stavropol', 2004. 19 s.
21. Dospëhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
22. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-h. kul'tur (obschaya chast'). M.: Kolos, 1985. Vyp. 1. 269 s.
23. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-h. kul'tur. Vyp. 2. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury / red. A.I. Grigor'eva. M.: Kolos, 1989. 194 s.
24. Metodicheskie ukazaniya po selekcii grechihi / VIR. M., 1972. 60 s.

Статья принята к публикации 07.03.2023 / The article accepted for publication 07.03.2023.

Информация об авторах:

**Вера Ивановна Никитина**<sup>1</sup>, профессор-консультант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, доцент

**Владимир Викторович Вагнер**<sup>2</sup>, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники; директор филиала

Information about the authors:

**Vera Ivanovna Nikitina**<sup>1</sup>, Professor-Consultant at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Docent

**Vladimir Viktorovich Wagner**<sup>2</sup>, Postgraduate Student at the Department of Landscape Architecture and Botany; branch Manager

