

Вера Ивановна Никитина^{1✉}, Владимир Викторович Вагнер²

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

²ОПХ «Курагинское» – филиал Федерального исследовательского центра КНЦ СО РАН, п. Курагино, Курагинский район, Красноярский край, Россия

^{1,2}vi-nikitina@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОРФОЛОГИИ У СОРТОВ ГРЕЧИХИ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА И СПОСОБАХ ПОСЕВА В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮЖНО-МИНУСИНСКОГО ОКРУГА

Цель исследования – проанализировать влияние норм высева, способов посева, метеорологических факторов на высоту растений, образование междоузлий на главном побеге и боковых побегов. Исследование проводилось в 2019–2021 гг. В опыте участвовало 2 сорта гречихи полевой: Землячка (ГНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа), Жданка (ОПХ «Курагинское»). Варианты: 3 нормы высева (2,5; 1,8 и 1,2 млн всхожих семян на 1 га); 2 способа посева (рядовой с междурядьями 15 см; черезрядный – 30 см). На 100 растениях каждого варианта в первой декаде августа проводили учет высоты растений, числа междоузлий главного побега и боковых побегов, соцветий на растении и числа цветков в них. Нормы высева и способы посева не имели существенного значения в определении величины высоты растений. Особенности сорта, погодные условия в период вегетации, способ посева оказывают достоверный эффект на процесс образования числа междоузлий главного побега. Различия по числу междоузлий главного побега и боковых побегов выявлены только между нормой высева 1,2 и 2,5 млн зерен/1 га. У сорта Жданки высота растений отрицательно влияет на урожайность ($r = -0,768$), у Землячки эта связь несущественна. Тесная положительная корреляция высоты растений была с числом цветков в соцветии и междоузлий главного побега, полевой всхожестью. Число междоузлий у Жданки достоверно коррелирует с числом соцветий ($r = 0,534$) и полевой всхожестью ($r = 0,743$); Землячки – с числом соцветий ($r = 0,554$) и боковых побегов ($r = 0,768$), полевой всхожестью ($r = 0,708$). Изучаемые признаки сортов Жданка и Землячка показывают примерно одинаковые взаимосвязи с осадками и среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации. С ГТК для обоих сортов имеются общие взаимосвязи признаков, но определены и специфические по некоторым декадам вегетации.

Ключевые слова: гречиха полевая, количественные признаки, высота растений, число междоузлий главного побега, число боковых побегов, корреляция

Для цитирования: Никитина В.И., Вагнер В.В. Особенности формирования элементов морфологии у сортов гречихи при разных нормах высева и способах посева в лесостепной зоне Южно-Минусинского округа // Вестник КрасГАУ. 2023. № 5. С. 39–48. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-5-39-48.

Vera Ivanovna Nikitina¹, Vladimir Viktorovich Wagner²

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²OPH Kuraginskoye – branch of the Federal Research Center of the KSC SB RAS, Kuragino village, Kuraginsky District, Krasnoyarsk Region, Russia

^{1,2}vi-nikitina@mail.ru

**PECULIARITIES OF BUCKWHEAT MORPHOLOGICAL ELEMENTS FORMATION
IN BUCKWHEAT VARIETIES AT DIFFERENT SEEDING RATES AND SOWING METHODS
IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE SOUTH MINUSINSK DISTRICT**

The purpose of the study is to analyze the influence of seeding rates, sowing methods, meteorological factors on plant height, the formation of internodes on the main shoot and side shoots. The study was conducted in 2019–2021. The experiment involved 2 varieties of buckwheat: Zemlyachka (SSI Bashkir Research Institute of Agriculture, Ufa), Zhdanka (Experimental Production Facility Kuraginskoye). Options: 3 seeding rates (2.5, 1.8 and 1.2 million viable seeds per 1 ha); 2 ways of sowing (row with row spacing of 15 cm; inter-row – 30 cm). On 100 plants of each variant in the first ten days of August, the height of plants, the number of internodes of the main shoot and side shoots, inflorescences on the plant and the number of flowers in them were taken into account. Seeding rates and sowing methods were not significant in determining the height of plants. Features of the variety, weather conditions during the growing season, the method of sowing have a significant effect on the process of formation of the number of internodes of the main shoot. Differences in the number of internodes of the main shoot and side shoots were revealed only between the seeding rate of 1.2 and 2.5 million grains/1 ha. In the Zhdanka variety, plant height negatively affects the yield ($r = -0.768$), in Zemlyachka this relationship is insignificant. A close positive correlation of plant height was with the number of flowers in the inflorescence and internodes of the main shoot, field germination. The number of internodes in Zhdanka significantly correlates with the number of inflorescences ($r = 0.534$) and field germination ($r = 0.743$); Zemlyachki – with the number of inflorescences ($r = 0.554$) and side shoots ($r = 0.768$), field germination ($r = 0.708$). The studied traits of Zhdanka and Zemlyachka varieties show approximately the same relationships with precipitation and average daily air temperature over the decades of vegetation. There are general correlations with HTC for both varieties, but specific correlations for some ten-days of the growing season were also determined.

Keywords: buckwheat, quantitative characters, plant height, number of internodes of the main shoot, number of lateral shoots, correlation

For citation: Nikitina V.I., Wagner V.V. Peculiarities of buckwheat morphological elements formation in buckwheat varieties at different seeding rates and sowing methods in the forest-steppe zone of the South Minusinsk district // Bulliten KrasSAU. 2023;(5): 39–48. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-5-39-48.

Введение. Особенностью роста гречихи посевной является то, что в начале своей вегетации она растет очень медленно. Начиная от фазы бутонизации до плодообразования происходит самый интенсивный рост растений, затем он замедляется и продолжается до фазы полной спелости. Выявлено, что сроки сева, особенности генотипа и условия вегетации оказывают существенное влияние на высоту растений [1].

Некоторые исследователи утверждают, что способ посева оказывает влияние на высоту растений. Во все годы исследований она была существенно выше на посевах, произведенных широкорядным способом, чем на посевах, произведенных рядовым способом [2].

На полях лесостепной зоны Алтая способ посева оказывал существенное влияние на среднесуточный прирост побегов в межфазный период от бутонизации до плодообразования. Самые низкие по высоте растения были на широкорядных посевах (82–89 см), высокие – на черезрядном и рядовом (101–103 см) [3].

В опытах, которые проводила Н.Д. Кумскова [4], высота растений с увеличением ширины междурядий снижалась от 85 до 68 см.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья получена тесная положительная корреляционная связь урожайности с высотой растений на широкорядных посевах ($r = 0,70$) и рядовых ($r = 0,94$) [5].

Исследователями выявлена тесная связь между числом узлов в зоне ветвления главного побега и продуктивностью растений, продолжительностью вегетационного периода и адаптивностью растений гречихи к условиям произрастания [6]. Сила формирования урожая связана обратной связью с длиной и числом узлов на растении в целом и в зоне плодообразования в особенности [7].

Г.Е. Мартыненко с соавторами считают, что число узлов в зоне ветвления растений гречихи является базовым признаком сорта [8]. С увеличением числа узлов на основном побеге увеличивается урожайность сорта, но возрастает его позднеспелость.

Число вегетативных узлов на стебле является показателем даты вступления растений в фазу цветения, а развитие этого признака у верхних ветвей определяет синхронность цветения побегов на растении [9].

За счет накопления более скороспелых морфотипов в локальных популяциях среднее число узлов в зоне ветвления стебля сократилось с 5,5 (Украина) до 3,4 (Северо-Западный регион), вегетативных узлов на растении в целом (на стебле и ветвях первого порядка) – с 17,5 до 8,6. Селекция детерминантных сортов привела к увеличению потенциала ветвления растений до 16,5–17,9 узлов против 11,7 узлов у сорта Богатырь [10]. Число междоузлий у различных сортов может быть от 6 до 20.

Скороспелые сорта имеют меньше узлов и характеризуются низкорослостью, позднеспелые, наоборот, имеют большее число узлов и более высокорослы [11].

Образование боковых побегов зависит от условий вегетации и густоты стояния растений: чем реже растения в посевах, тем больше растения ветвятся. На загущенных посевах в основном отмечаются ветви первого порядка [3, 12, 13].

Другие авторы утверждают, что рядовые посева формируют большее число боковых побегов, чем ширококорядные [14].

Считается, что ограниченно ветвящиеся сорта представляют интерес для районов с умеренным температурным режимом и достаточным увлажнением [15].

В условиях лесостепной зоны Красноярского края исследования по действию элементов технологии на развитие количественных признаков не проводились.

Цель исследования – выяснить влияние норм высева, способов посева, метеорологических

факторов на высоту растений, образование междоузлий на главном побеге и боковых побегов.

Объекты и методы. В опыте участвовало 2 сорта гречихи посевной: Землячка (ГНУ Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Уфа), Жданка (ОПХ «Курагинское»). Варианты опыта: 3 нормы высева (2,5; 1,8 и 1,2 млн всхожих семян на 1 га); 2 способа посева (рядовой с междурядьями 15 см; черезрядный – 30 см). На 100 растениях каждого варианта в первой декаде августа проводили учет высоты растений, числа междоузлий главного побега и боковых побегов, соцветий на растении и числа цветков в них. Учеты, наблюдения, анализы осуществляли в соответствии с методикой полевого опыта [16], методикой государственного сортоиспытания [17, 18] и методическими указаниями по селекции гречихи [19].

Результаты и их обсуждение. Наши исследования показывают существенную зависимость высоты растений от условий вегетации и генотипических особенностей сорта (табл. 1). Больше высота растений у сорта Жданка. Нормы высева и способы посева не оказали достоверного влияния на высоту растений. На формирование числа междоузлий в главном побеге достоверное влияние оказывают почти все изучаемые факторы (сорт, годы, способ посева). Нормы высева имеют различия по числу междоузлий главного побега только между 1,2 и 2,5 млн зерен / 1 га. Самое низкое число междоузлий на главном побеге было в 2020 г. (8,5 шт.), когда растения по высоте были в среднем 79 см. Выше значения этого признака получены в 2021 г. (11,2 шт.). Больше междоузлий образуется у сорта Жданка, по способу посева выделяется черезрядный, норме высева – 1,2 млн семян на 1 га.

Таблица 1

Элементы морфологии вегетативных органов растений по вариантам опыта, см (2019–2021 гг.)

Фактор	Высота растений, см	Число междоузлий главного побега, шт.	Число боковых побегов, шт.
1	2	3	4
Сорт:			
Жданка	114,6	10,1	3,2
Землячка	101,5	9,5	3,5
НСР ₀₅	3,9	0,3	0,2
Год:			
2019	126,9	9,8	2,9

Окончание табл. 1

1	2	3	4
2020	79,2	8,5	3,3
2021	118,1	11,2	3,9
НСР ₀₅	5,4	0,4	0,3
Способ посева:			
рядовой	108,0	9,6	3,4
черезрядный	108,1	10,0	3,4
НСР ₀₅	3,2	0,3	0,2
Норма высева, млн зерен/га:			
1,2	109,4	10,0	3,6
1,8	106,8	9,8	3,4
2,5	108,0	9,7	3,2
НСР ₀₅	5,4	0,23	0,3

По числу боковых побегов выделяется существенно сорт Землячка (3,5 ед.). Погодные условия значительно влияют на образование боковых побегов. Низкое значение их сформировалось в 2019 г. (2,9), более высокое – в 2021 г. (3,9 ед.). Существуют достоверные различия по числу боковых побегов между нормой высева 1,2 млн зерен на 1 га по сравнению с 2,5 млн. Достоверных различий между нормами высева 1,2 и 1,8 млн семян на 1 га и 1,8 и 2,5 млн зерен по данному признаку не получили. Одинаковые значения имеют по числу боковых побегов способы посева.

Вклад условий вегетации в фенотипическую изменчивость высоты растений составил 82,1 %, сорта – 8,2 %.

Расчет корреляционной связи показал отрицательную существенную зависимость урожайности с высотой растений у сорта Жданка ($r = -0,768$) и недостоверную – у Землячки ($r = -0,255$) (рис. 1). Выявлена у обоих сортов тесная положительная корреляция высоты растений с числом цветков в соцветии и междоузлий главного побега, полевой всхожестью. С числом цветков на растении отмечается существенная связь высоты растений только у сорта Землячка.

По связи высоты растений с погодными условиями во время вегетации оба сорта реагируют примерно одинаково.

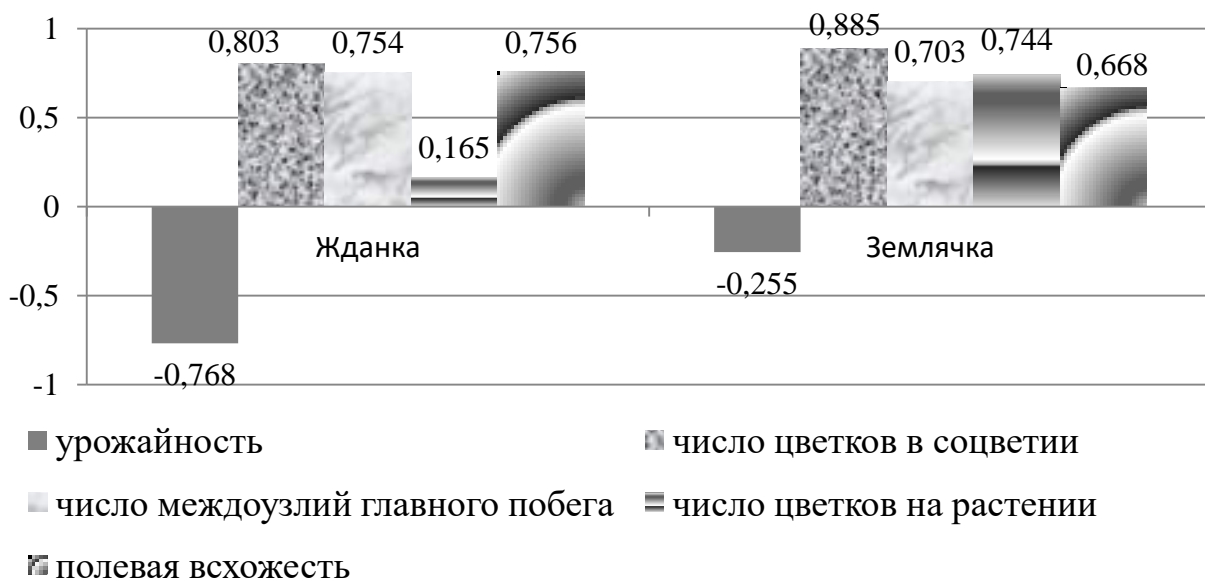


Рис. 1. Корреляционная связь высоты растений с некоторыми количественными признаками (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Существенная положительная корреляция высоты растений наблюдается с осадками третьей декады мая и второй декады июля, от-

рицательная – с первой и второй декадами июня, первой декадой июля и второй декадой августа (рис. 2).

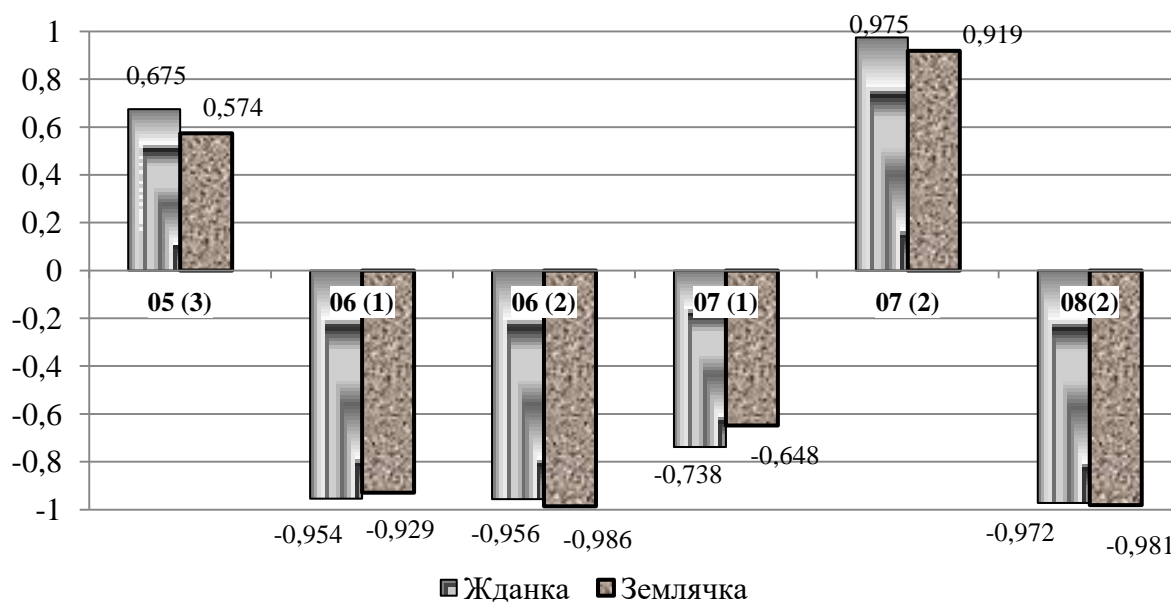


Рис. 2. Корреляционная связь высоты растений с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Значительное положительное влияние на высоту растений оказывают среднесуточные температуры воздуха в первой декаде июня, второй декаде июля и первой декаде августа.

Для Землячки играют роль в определении высоты растений и температуры третьей декады августа (рис. 3).

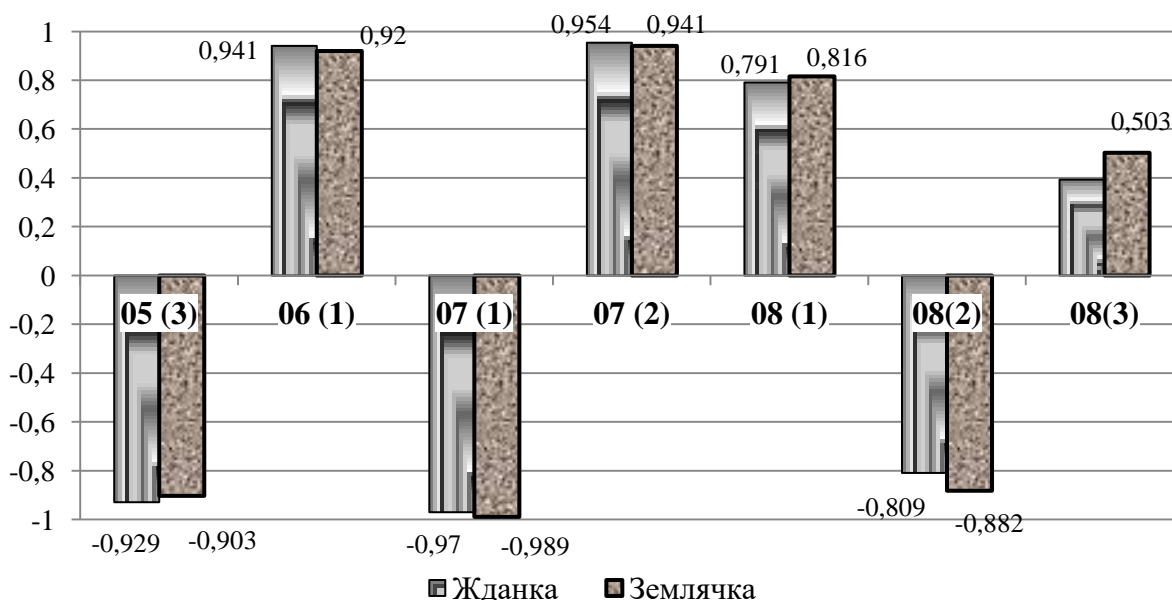


Рис. 3. Корреляционная связь высоты растений со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

По обоим сортам получена отрицательная зависимость высоты растений от среднесуточной температуры воздуха третьей декады мая, первой декады июля и второй декады августа.

Существенные положительные взаимосвязи высоты растений выявлены с ГТК второй декады июля ($r = 0,828 - 0,884$), отрицательные – с ГТК первой ($r = -0,926...-0,952$) и второй декад июня ($r = -0,928...-0,975$), второй декады августа ($r = -0,908...-0,941$).

Самый большой вклад в изменчивость числа междоузлий происходит под влиянием условий вегетации (76,2 %), случайных факторов (5,1) и генотипа (5,0 %). Нормы высева, способы посева, взаимодействие факторов имеют значительно меньшую долю влияния на фенотипическую изменчивость числа междоузлий главного побега.

Число междоузлий у Жданки достоверно коррелирует с числом соцветий ($r = 0,534$) и по-

левой всхожести ($r = 0,743$). У Землячки так же число междоузлий положительно связано с числом соцветий ($r = 0,554$) и боковых побегов ($r = 0,768$), полевой всхожести ($r = 0,708$). Существенный вклад в изменчивость числа побегов вносят условия вегетации (49,2 %), случайные факторы (19,0), норма высева (6,9), сорт (3,6), взаимодействие факторов «сорт × годы» (7,3), «годы × способы посева (4,0 %) и др. Число боковых побегов у сорта Землячки зависит от полевой всхожести ($r = 0,504$), для Жданки эта связь несущественна ($r = 0,079$).

Число междоузлий главного побега для обоих сортов связано с осадками третьей декады мая и второй декады июля. В отрицательной корреляции данный признак находится с осадками первой и второй декад июня, первой декады июля и всех декад августа (рис. 4).

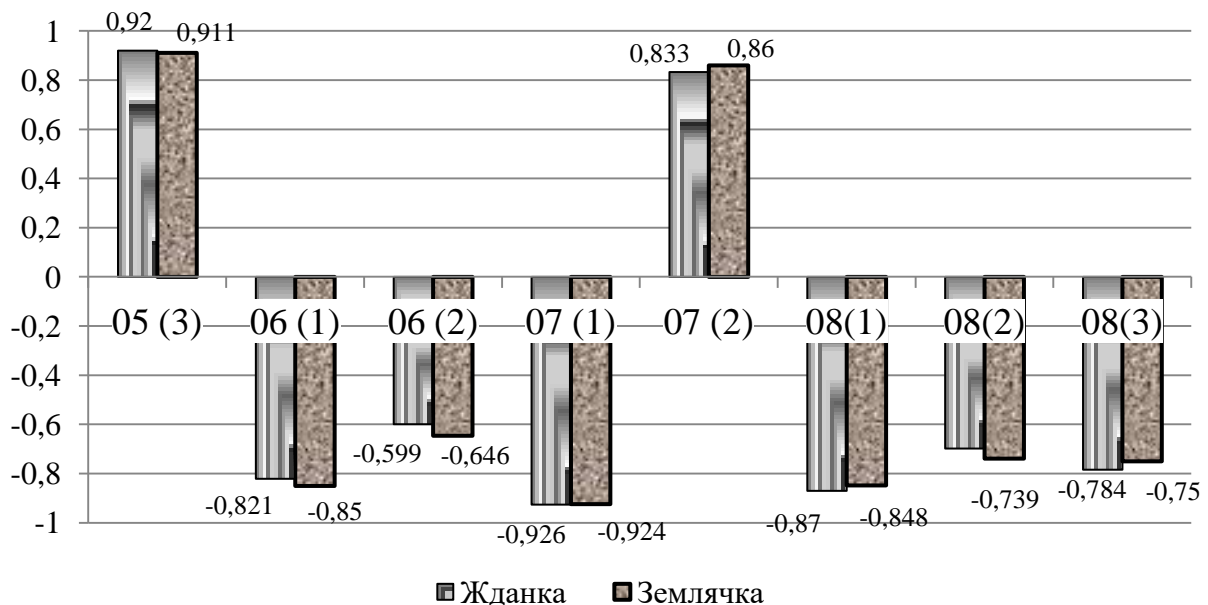


Рис. 4. Корреляционная связь числа междоузлий главного побега с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Среднесуточные температуры воздуха оказывают положительное действие на число междоузлий главного побега в первой декаде июня, второй и третьей декадах июля. Отрицательная корреляция получена между изучаемым признаком с температурой воздуха третьей декады мая и июня, первой декады июля (рис. 5).

С гидротермическим коэффициентом положительная достоверная корреляция числа междоузлий по обоим сортам выявлена только во второй декаде июля ($r = 0,898 - 0,913$). В первой ($r = -0,825...-0,853$) и второй ($r = -0,513...-0,565$)

декадах июня, первой июля ($r = -0,767...-0,800$), второй ($r = -0,845...-0,870$) и третьей декадах августа ($r = -0,797...-0,826$) с ГТК получена существенная отрицательная связь.

Существует достоверная положительная зависимость числа боковых побегов от осадков третьей декады мая и июня, отрицательная – от осадков первой и третьей декад июля и августа (рис. 6). Большая зависимость числа боковых побегов выявлена от среднесуточной температуры воздуха, и она отличается по сортам (рис. 7). Положительная достоверная корреляция числа

побегов с температурой для сорта Землячка обнаружена в первой декаде июня, второй и третьей июля, отрицательная – в третьей декаде мая, второй и третьей июня, третьей августа.

У Жданки положительная связь существенна только в третьей декаде июля и второй августа, отрицательная – во второй и третьей декадах июня, первой и третьей декадах августа.

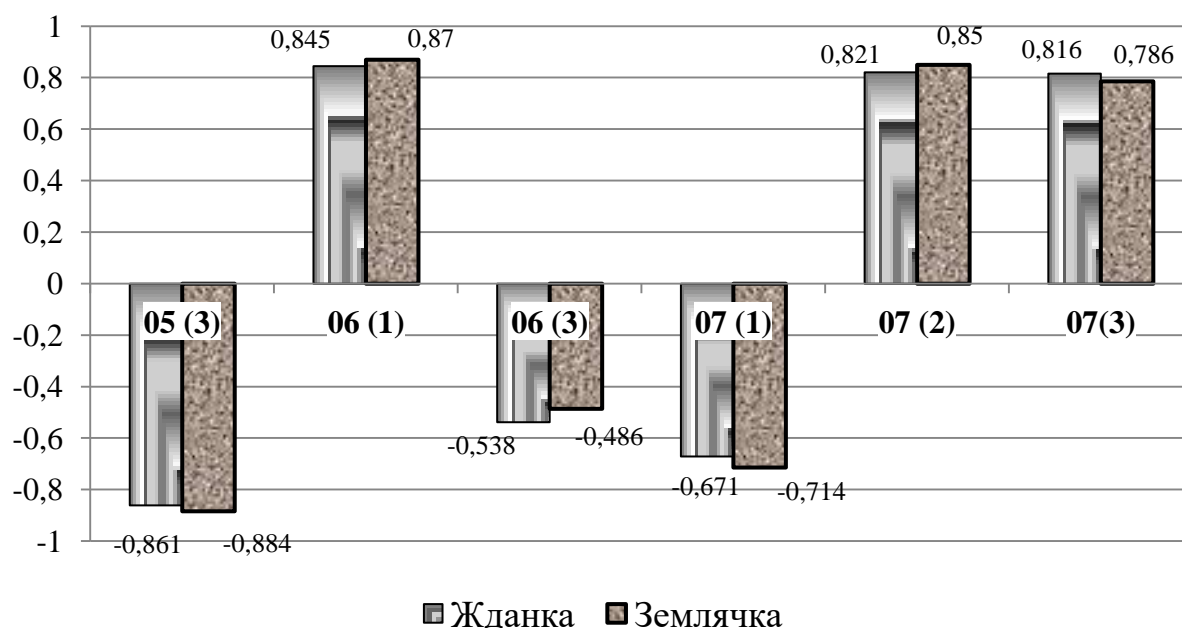


Рис. 5. Корреляционная связь числа междоузлий главного побега со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

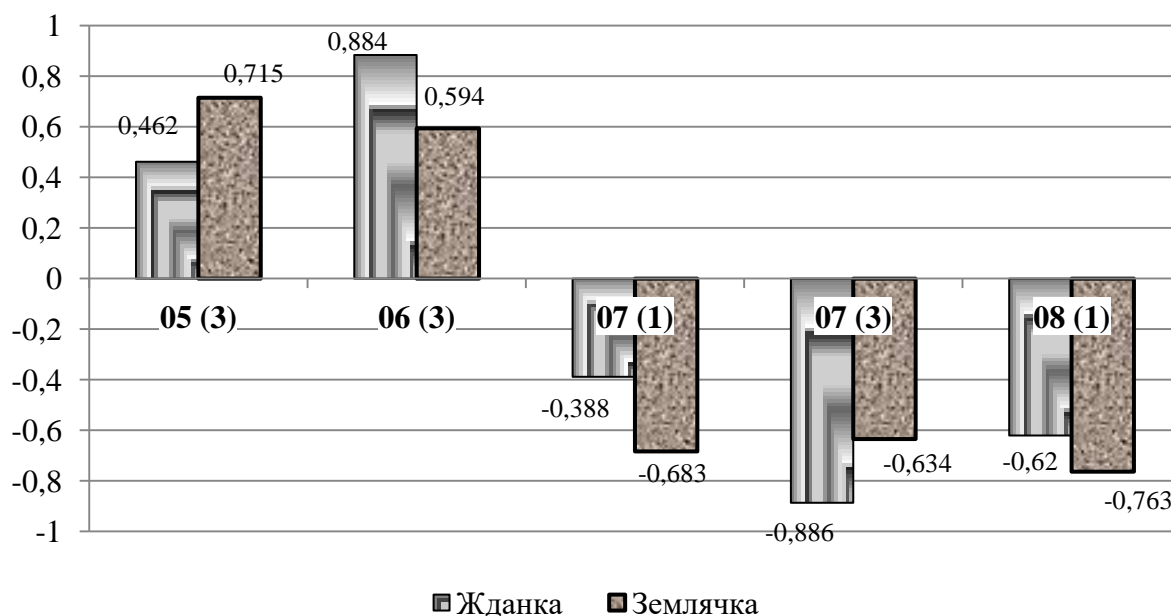


Рис. 6. Корреляционная связь числа боковых побегов с осадками по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

С ГТК связь боковых побегов у обоих сортов сохраняет примерно одинаковую тенденцию, кроме Землячки, у которой сильная положительная корреляция выявлена в третьей декаде мая

($r = 0,757$) и второй декаде июля ($r = 0,556$), у Жданки она по данным декадам не существенна ($r = 0,005-0,271$).

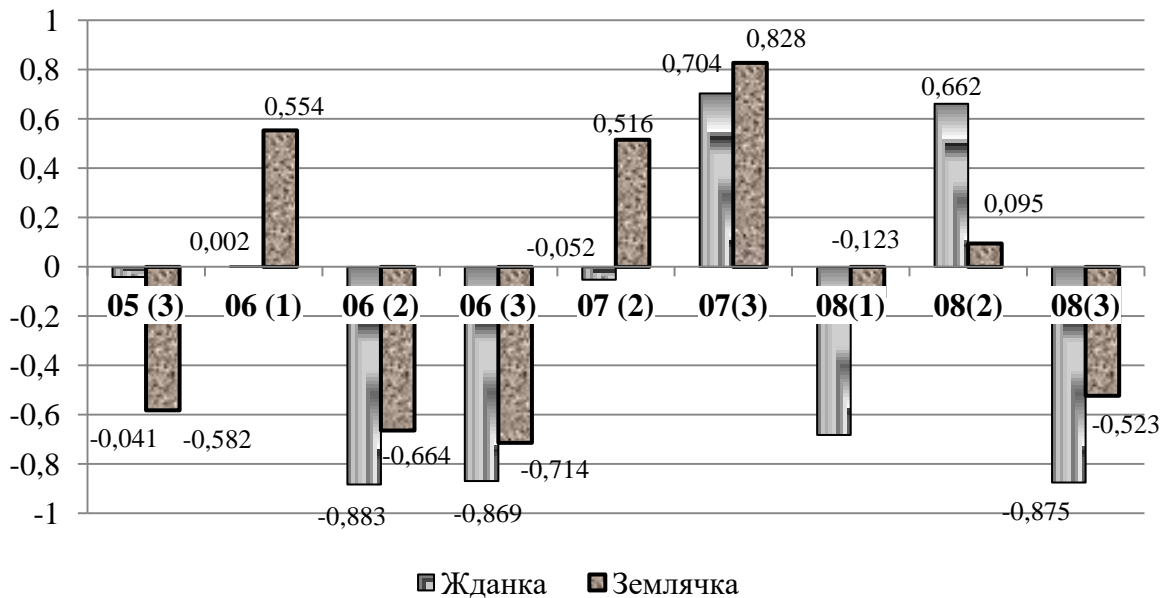


Рис. 7. Корреляционная связь числа боковых побегов со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации (уровень достоверности на 5 % уровне $r = 0,468$)

Благоприятные условия по ГТК складываются для изучаемых сортов в третьей декаде июня ($r = 0,633-0,877$), отрицательные – в первой ($r = -0,774 \dots -0,784$) и третьей декадах июля ($r = -0,652 \dots -0,881$), первой ($r = -0,611 \dots -0,870$) и третьей декадах августа ($r = -0,759 \dots -0,773$).

Заключение. Подводя итоги трехлетних исследований, можно сделать следующие выводы. Высота растений, число боковых побегов определяются генотипическими особенностями сорта и условиями вегетации. Высота растений не зависит от нормы высева и способа посева. На число междоузлий главного побега оказывают влияние факторы: сорт, погодные условия в период вегетации, способ посева. Различия по числу междоузлий главного побега и боковых побегов наблюдали только между нормой высева 1,2 и 2,5 млн зерен / 1 га. Изучаемые признаки сортов Жданка и Землячка показывают примерно одинаковые взаимосвязи с осадками и среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетации. С ГТК для обоих сортов имеются общие взаимосвязи признаков, но определены и специфические по некоторым декадам вегетации.

Список источников

1. 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.
2. Филин В.В. Влияние норм высева, способов и видов посева на урожайность гречихи на южных черноземах Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Волгоград, 2017. 24 с.
3. Важов В.М. Гречиха на полях Алтая. М.: Издательский дом Академии естествознания, 2013. 188 с.
4. Кумскова Н.Д. Гречиха. Благовещенск, 2004. С. 19–104.
5. 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.
6. Кадьрова Л.Р. Морфологическая структура и продуктивность растений гречихи сорта Никольская // Ботанические заметки. 2011. № 2. С. 14–17.
7. Кадьрова Ф.З. Селекция гречихи в республике Татарстан: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Немчиновка, 2003. 44 с.
8. Селекция сортов гречихи нового поколения / Г.Е. Мартыненко [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2010. № 5 (11). С. 9–15.
9. Особенности динамики цветения растений мутантных морфотипов гречихи / А.Н. Фесенко [и др.] // Вестник ОрелГАУ. 2011. № 3. С. 9–13.
10. Фесенко А.Н. Новые методы селекции гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench.): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.05. СПб., 2009. 44 с.

11. *Кадыров Р.М.* Гречиха – культура импорто-замещающая // Белорусское сельское хозяйство. 2010. № 6.
12. *Костылева Э.Г.* Влияние норм высева семян, в связи со способами посева, на урожай и качество различных сортов гречихи: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Белая Церковь, 1973. 19 с.
13. *Елагин И.Н.* Агротехника гречихи. М.: Колос, 1984. 127 с.
14. *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.
15. *Мартыненко Г.Е.* Влияние мутации ограниченного ветвления на развитие признаков продуктивности и адаптивных свойств гречихи // Доклады РАСХН. 1996. № 4. С. 16–18.
16. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: общая часть / под общ. ред. *М.А. Федина*; Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР. М., 1985. 263 с.
18. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. *А.И. Григорьева*. М.: Колос, 1989. 194 с.
19. Методические указания по селекции гречихи / ВИР. М., 1972. 60 с.
4. *Kumskova N.D.* Grechiha. Blagoveschensk, 2004. S. 19–104.
5. *Sysoev V.N.* Sovershenstvovanie tehnologij vyraschivaniya i uborki posevov grechihi v usloviyah lesostepi Srednego Povolzh'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Kinel', 2002. 23 s.
6. *Kadyrova L.R.* Morfologicheskaya struktura i produktivnost' rastenij grechihi sorta Nikol'skaya // Botanicheskie zametki. 2011. № 2. S. 14–17.
7. *Kadyrova F.Z.* Selekcija grechihi v respublike Tatarstan: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk: 06.01.05. Nemchinovka, 2003. 44 s.
8. Selekcija sortov grechihi novogo pokoleniya / *G.E. Martynenko* [i dr.] // Zemovoe hozyajstvo Rossii. 2010. № 5 (11). S. 9–15.
9. Osobennosti dinamiki cveteniya rastenij mutantnyh morfotipov grechihi / *A.N. Fesenko* [i dr.] // Vestnik OrelGAU. 2011. № 3. S. 9–13.
10. *Fesenko A.N.* Novye metody selekcii grechihi (*Fagopyrum esculentum* Moench.): avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk: 06.01.05. SPb., 2009. 44 s.
11. *Kadyrov R.M.* Grechiha – kul'tura importozameschayuschaya // Belorusskoe sel'skoe hozyajstvo. 2010. № 6.
12. *Kostyleva E.G.* Vliyanie norm vyseva semyan, v svyazi so sposobami poseva, na urozhaj i kachestvo razlichnyh sortov grechihi: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Belaya Cerkov', 1973. 19 s.
13. *Elagin I.N.* Agrotehnika grechihi. M.: Kolos, 1984. 127 s.
14. *Subbotin A.G.* Produktivnost' grechihi 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.

References

1. *Kalandarov A.F.* Produktivnost' pozhnivnoj grechihi 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.
2. *Filin V.V.* Vliyanie norm vyseva, sposobov i vidov poseva na urozhajnost' grechihi na yuzhnyh chernozemah Volgogradskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. Volgograd, 2017. 24 s.
3. *Vazhov V.M.* Grechiha na polyah Altaya. M.: Izdatel'skij dom Akademii estestvoznaniya, 2013. 188 s.
15. *Martynenko G.E.* Vliyanie mutacii ogranichennogo vetvleniya na razvitie priznakov produktivnosti i adaptivnyh svojstv grechihi // Doklady RASHN. 1996. № 4. S. 16–18.
16. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). 5-e izd., dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: общая часть / под общ. ред. *М.А. Федина*; Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР. М., 1985. 263 с.

18. 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.
19. Metodicheskie ukazaniya po selekcii grechihi / VIR. M., 1972. 60 s.

Статья принята к публикации 22.03.2023 / The article accepted for publication 22.03.2023.

Информация об авторах:

Вера Ивановна Никитина¹, профессор-консультант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, доцент

Владимир Викторович Вагнер², аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники; директор филиала

Information about the authors:

Vera Ivanovna Nikitina¹, Professor-Consultant at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Docent

Vladimir Viktorovich Wagner², Postgraduate Student at the Department of Landscape Architecture and Botany; branch Manager

