

**ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВА И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ СОИ
СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Фадеева А.Н., Абросимова Т.Н.

Реферат. Исследования проводили с целью изучения влияния ширины междурядий посева на формирование структуры и продуктивности растений раннеспелого сорта сои Миляуша. В полевом опыте на серых лесных почвах со слабокислой реакцией и содержанием гумуса 3,21...3,83 % сравнивали два способа посева: сплошной с расстоянием между рядками 15 см и черезрядный – 30 см. В условиях Предкамья Республики Татарстан в засушливые годы (2016, 2018 гг.) продолжительность вегетационного периода сорта не зависела от способов посева и составляла 89...91 сутки. При умеренном температурном режиме и обильных осадках (2017 г.) при рядовом посеве с междурядьями 15 см она увеличивалась до 105 суток, в варианте с расстоянием между рядками 30 см – до 109 суток. Увеличение продолжительности периода от посева до появления всходов при недостатке тепла приводило к снижению полевой всхожести по вариантам опыта до 70,0...72,5 %, выживаемости растений – до 57,5...66,0 %. Максимальная в опыте полевая всхожесть (95,0 и 85,0 %), сохранность (98,2 и 94,1 %) и выживаемость растений (93,3 и 80,0 %) отмечены в 2018 г. при высокой сумме температур воздуха выше 10 °С и умеренном увлажнении (сумма осадков 102 мм) в период вегетации. В варианте с шириной междурядий 30 см масса семян с 1 растения в засушливых условиях была выше, чем при сплошном посеве, в 2,2...2,7, в условиях избыточного увлажнения – в 1,7 раза. Увеличение массы семян обеспечивало повыше-ние ветвления, числа бобов и семян на растении. По продуктивности и урожайности на единицу площади не выявлены достоверные различия между вариантами способов посева. Максимальная в опыте реализация потенциала продуктивности (289,1 и 314,7 г/м²) и урожайности (2,78 и 2,81 т/га) достигнута при продолжительности вегетационного периода 105 и 109 суток (2017 г.).

Ключевые слова: соя (*Glycine max L.*), способы посева, полевая всхожесть, выживаемость растений, продуктивность, урожайность.

Введение. В мировом растениеводстве сою высевают на площади более 120 млн га, она выделяется наибольшей интенсивностью развития производства. За последние 10 лет темпы расширения посевов культуры в России в среднем превышали 200 тыс. га в год [1]. По данным Росстата, в 2019 г. в хозяйствах всех категорий её посевные площади достигали 3039,4 тыс. га. Ареал возделывания сои значительно расширился в европейской части страны, охватывая Средневолжский и Волго-Вятский регионы. При этом по результатам исследований многих ученых большинство зон возделывания культуры характеризуется напряженными условиями тепло- и влагообеспеченности, в которых урожайность определяется сортовыми особенностями и наличием взаимодействия между генотипом и средой [2, 3, 4].

Интродукция сои в новые зоны требует адаптации технологии возделывания с учетом сортовых особенностей, предъявляющих специфические требования к набору и качеству проведения технологических операций [5]. В районах с недостаточной теплообеспеченностью наибольший интерес представляют сорта раннеспелых групп, растениям которых для нормального развития требуется сумма эффективных температур не менее 1750 °С [6].

К важнейшим агротехническим приемам, способствующим наиболее полной реализации генетического потенциала сорта, относятся способы посева. В литературных источниках приводятся многочисленные результаты исследований по изучению влияния ширины междурядий на урожайность сои. В зависимости от зоны возделывания культуры и сортовых особенностей расстояние между рядками в широко-

рядных посевах рекомендуют выдерживать в пределах 30...60 см [7]. Несмотря на более высокую урожайность сои при посеве с междурядьями 60 см, по соотношению затрат и доходов экономически целесообразным считается высевать её с расстоянием между рядками 45 см [8]. В условиях лесостепи Поволжья и Чувашии преимущество по урожайности и качеству продукции показал посев сои с междурядьями 45...50 см [9, 10]. Ряд исследователей отмечают положительную роль рядового способа посева, при котором формируется максимальный урожай вследствие снижения потерь из-за уменьшения воздействия сорняков [11, 12].

В условиях Республики Татарстан, расположенной на северной границе возделывания культуры, урожайность сои на 69,5 % определяется влиянием генотипа и на 19,1 % его взаимодействием с условиями среды [13]. В связи с тем, что соя – нетрадиционная для республики зернобобовая культура, реализацию потенциала ее сортов зачастую ограничивают причины технологического характера. Кроме того, необходимость уточнения агротехнических приемов связана с созданием нового раннеспелого сорта Миляуша совместной селекции Татарского и Сибирского НИИСХ, который занимает основные площади посевов культуры в республике.

Цель исследований – определить влияние рядового и черезрядного способов посева на формирование структуры агроценоза, продуктивность и урожайность сорта сои Миляуша.

Условия, материалы и метод исследований. Работу проводили в 2016–2018 гг. на экспериментальных участках Татарского НИИСХ, расположенных в Предкамской зоне Республики Татарстан. Почва – серая лесная, ее пахот-

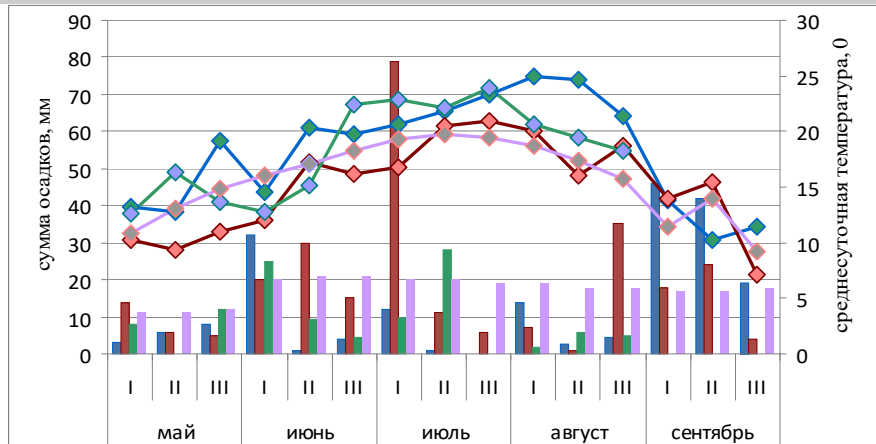


Рисунок – Изменчивость суммы осадков и среднесуточной температуры воздуха в годы проведения исследований

ный слой характеризовался слабокислой реакцией (рН 5,6 ед.), содержанием гумуса 3,21...3,83%, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 435 и 145 мг/кг. Предшественник – яровая пшеница.

Изучали два способа посева: обычный рядовой с шириной междурядий 15 см (норма высева 1200 тыс. всхожих семян на 1 га) и широко-рядный (черезрядный) с расстоянием между рядками 30 см (норма высева 600 тыс. всхожих семян на 1 га). Опыт был заложен в четырех повторениях с учетной площадью делянок 20 м². Посев проводили сеялкой ССФК-7А при температуре почвы на глубине посева (5 см) 10 °С. Фенологические наблюдения, учет морфометрических параметров растений и элементов продуктивности осуществляли на постоянных площадках, заложенных в двух несмежных повторениях. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985).

Структура посева и продуктивность растений сои в северных широтах формируются в зависимости от уровня тепло- и влагообеспеченности в период вегетации. В период проведения исследований гидротермические условия в сильной степени варьировали по годам и фазам роста и развития растений (см. рисунок). В 2016 и 2018 гг. во все фазы онтогенеза растений сои среднесуточная температура воздуха превышала среднееголетние значения на 1,3...6,3 °С. По декадам июля, охватывающим период интенсивного развития растений, формирования элементов продуктивности сои и усиленного потребления влаги, количество выпавших осадков составляло, в основном, 5...60 % от среднееголетних значений.

В 2017 г. ГТК в целом за вегетационный период сои был равен 1,29, что указывает на достаточно благоприятное сочетание тепла и влаги. Но их распределение по фазам вегетации растений носило весьма неравномерный характер. Среднесуточная температура воздуха с мая по 1-ю декаду июля отставала от среднееголетней на 2,1...4,0 °С. Сумма осадков по декадам варьировала в пределах 15...79 мм. В последующий период режим тепло- и влагообеспечения был близок к оптимальному для культуры.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Одним из важнейших адаптивных признаков генотипа в регионе проведения исследований служит продолжительность вегетационного периода. У сорта Миляуша наименьшую величину этого показателя отмечали в 2016 г. (89 суток), когда сумма положительных температур воздуха выше 10 °С в период вегетации составила 1652 °С, сумма осадков – 66 мм (табл. 1). По мере увеличения уровня влагообеспеченности продолжительность роста и развития растений сои возрастала. Максимальной в опыте она была в 2017 г. при сумме осадков 233 мм и величине гидротермического коэффициента 1,2. В этих условиях при рядовом способе посева длительность вегетационного периода растений составила 105 суток. Черезрядный посев способствовал ее увеличению на 4 суток. В засушливых условиях при низких величинах ГТК продолжительность вегетации растений сои не зависела от способа посева.

Полевая всхожесть по средним за годы исследований значениям при рядовом посеве была выше, чем при широко-рядном, на 11,1 %, выживаемость – на 9,1 % (табл. 2). Сохранность

Таблица 1 – Продолжительность вегетационного периода сои по способам посева в зависимости от гидротермического режима в годы исследований

Год	Способ посева	Вегетационный период (всходы-созревание), суток	Сумма температур >10 °С	Сумма осадков, мм	ГТК
2016	рядовой	89	1652	66,0	0,40
	черезрядный	89	1652	66,0	0,40
2017	рядовой	105	1804	233,5	1,29
	черезрядный	109	1865	233,5	1,25
2018	рядовой	91	2414	102,0	0,42
	черезрядный	91	2414	102,0	0,42

Таблица 2 – Показатели состояния агроценоза сои в зависимости от способов посева

Ширина между рядками см	Количество		Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %	Выживаемость растений, %
	всходов, шт/м ²	растений к уборке, шт/м ²			
2016 г.					
15	113	107	94,2	94,7	89,2
30	44	40	73,3	90,9	66,7
2017 г.					
15	87	69	72,5	79,3	57,5
30	42	39	70,0	92,8	66,0
2018 г.					
15	114	112	95,0	98,2	93,3
30	51	48	85,0	94,1	80,0
2016–2018 гг.					
15	105±12,5	96±19,2	87,2±10,4	90,7±8,2	80,0±16,0
30	46±3,9	42±4,0	76,1±2,1	92,6±1,3	70,9±6,4

растений составляла соответственно 90,7 % и 92,6 %. Необходимо отметить, что структура посева при рядовом посеве сильнее зависела от условий года, о чем свидетельствуют более высокие величины стандартного отклонения параметров. Увеличение продолжительности периода от посева до появления всходов, обусловленное низкими среднесуточными температурами воздуха (2017 г.), привело к снижению полевой всхожести, сохранности и выживаемости растений, по сравнению с 2018 г., характеризовавшимся максимальной за годы исследований суммой температур воздуха выше 10 °С и умеренным увлажнением (сумма осадков 102 мм), при рядовом посеве соответственно на 18,5, 8,9 и 35,8 %. В варианте с черезрядным посевом уменьшение величин этих показателей составило 15,0, 1,3 и 14,0 %.

По результатам морфоструктурного анализа растений установлено значительное преимущество рядового посева по такому важному хозяйственному признаку, как высота прикрепления нижнего боба. В засушливые годы разница между величинами этого показателя была более чем двукратной, во влажных условиях она сократилась (табл. 3). Достоверно более высокие значения массы семян с 1 растения и составляющих её элементы отмечены при посеве с шириной междурядий 30 см. В годы с дефицитом влаги (2016, 2018 гг.) при черезрядном посеве

масса семян с 1 растения (основной показатель продуктивности) была выше, чем в варианте с рядовым, в 2,2...2,7 раза, в условиях избыточного увлажнения – в 1,7 раза. Такой рост обеспечивал увеличение ветвления, числа бобов и семян на растении. Влияние числа семян в бобе и массы 1000 семян не доказано. В пределах ошибки опыта в годы исследования оставались и отклонения по длине растений.

Величины интегральных хозяйственных показателей, характеризующих густоту стояния растений и их продуктивность в расчете на единицу площади, по вариантам опыта были близки. В среднем за годы исследований продуктивность 1 м² при обмолоте пробных снопов при рядовом способе посева составляла 239,5 г, при черезрядном – 246,8 г (табл. 4), а урожайность, рассчитанная при обмолоте растений с делёнкой комбайном, – соответственно 2,24 и 2,26 т/га. Результаты статистического анализа свидетельствуют о достоверном преимуществе продуктивности с 1 м² в варианте с черезрядным посевом лишь во влажных условиях в 2017 г. при продолжительности вегетационного периода 105...109 суток (314,7 г/м²). В этом же году отмечена максимальная в опыте урожайность на уровне 2,78 и 2,81 т/га без существенных различий между вариантами опыта. При высоком температурном фоне и дефиците осадков в период формирования бобов и налива семян

Таблица 3 – Морфометрические параметры растений сои в зависимости от ширины междурядий посева

Признак	Рядовой (15 см)			Черезрядный (30 см)		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Высота растений, см	72,8	82,5	51,6	74,1	86,4	53,3
Высота прикрепления нижнего боба, см	18,1	14,8	10,6	7,6	11,8	5,6
НСР ₀₅	3,1	2,3	2,0			
Число веток, шт./раст.	0,2	0,8	1,0	1,8	1,4	1,6
НСР ₀₅	0,1	0,3	0,4			
Число бобов, шт./раст.	9,2	12,9	7,2	26,5	23,7	16,0
НСР ₀₅	2,7	2,0	1,9			
Число семян, шт./раст.	17,5	26,7	15,0	51,3	50,3	34,3
НСР ₀₅	5,7	6,3	5,0			
Масса семян, г/раст.	2,35	4,19	1,59	6,35	8,07	3,58
НСР ₀₅	0,25	0,37	0,19			
Число семян в бобе, шт.	1,9	2,1	2,1	1,9	2,1	2,1
Масса 1000 семян, г	128,9	158,5	104,6	126,6	162,0	104,1

Таблица 4 – Продуктивность и урожай сорта сои Миляуша в зависимости от ширины междурядий

Годы	Рядовой		Черезрядный	
	г/м ²	т/га	г/м ²	т/га
2016	251,4	2,41	254,0	2,39
2017 НСР ₀₅	289,1	2,78	314,7 6,8	2,81
2018	178,1	1,53	171,8	1,59
Среднее	239,5	2,24	246,8	2,26

(2018 г.) продуктивности с 1 м² при сплошном и черезрядном посеве составила, 178,1 и 171,8 грамма, урожайность – соответственно 2,24 и 2,26 т/га с разницей в пределах ошибки опыта.

Выводы. В условиях Предкамья Республики Татарстан уровень реализации потенциала раннеспелого сорта сои в сильной степени зависел от гидротермических условий по периодам роста и развития растений.

При сплошном посеве полевая всхожесть была выше, чем при черезрядном, на 11,1 %, выживаемость растений – на 9,1 %. В условиях недостатка тепла полевая всхожесть, сохранность и выживаемость растений при сплошном посеве снижались на 18,5 18,9 и 35,8 %, а при посеве с расстоянием между рядками 30 см – на 15,0, 1,3 и 14,0 %. Преимущество рядового посева сои заключалось в увеличении высоты прикрепления нижних бобов, что позволяет снизить потери урожая при уборке.

Масса семян с 1 растения при черезрядном посеве была достоверно выше, чем в варианте с междурядьями 15 см, в засушливых условиях 2,2...2,7 раза, при достаточной влагообеспеченности – в 1,7 раза.

Максимальная урожайность сорта сои Миляуша на уровне 2,78 и 2,81 т/га без существенных различий между способами посева отмечена при продолжительности вегетационного периода 105...109 суток.

Сведения об источнике финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

Литература

1. Зотиков В. И., Сидоренко В. С., Грядунова Н. В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2 (26). С. 4–10. doi: 10.24411/2309-348X-2018-10008.
2. Adaptability and stability of soy bean genotypes in off-season cultivation / R. O. Batista, R. L. Hamawaki, L. B. Sousa, et al. // Genetics and Molecular Research. 2015. 14 (3). P. 9633–9645. doi.org/10.4238/2015.
3. Абуғалиева А. И., Дидоренко С. В. Генетическое разнообразие сортов сои различных групп спелости по признакам продуктивности и качества // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. № 20 (3). С. 303–310. doi: 10.18699/VJ16.168.
4. Yield stability and relationships among stability parameters in soybean genotypes across years / A. S. Milioli, A. D. Zdziarski, L. G. Woyann, et al. // Chilean Journal of Agricultural Research. 2018. 78 (2). P. 299–309. doi:10.4067/S0718-58392018000200299.
5. Орехов Г. И., Бушнев А. С. Способы основной обработки почвы под сою в регионах России (обзор) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2019. №1 (177). С. 124–132. doi: 10.2520/0/2412-608X-2019-1-1-124-1 1.
6. Посыпанов Г. С. Соя в Подмосковье. М.: Колос, 2007. 200 с.
7. Тарануха В. Г., Клепча О. А. Влияние способов посева на урожайность зерна сортов сои в условиях северо-восточной части Республики Беларусь // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 149–153.
8. Effect of seed rate, row spacing and fertility levels on relative economics of soybean (*Glycine max.* L.) under temperate conditions / B. A. Lone, H. Badrul, S. Ansar-ul-haq, et al. // African Journal of Agricultural Research. 2010. Vol. 5 (5). P. 322–324. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
9. Дозоров А. В., Ермошкин Ю. В. Влияние сроков и способов посева на качество выращиваемой продукции // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 1. С. 44–45.
10. Фадеева М. Ф., Воробьева Л. В., Матвеева О. Л. Нормы высева и способы посева раннего сорта сои северного экотипа «Памяти Фадеева» в условиях Чувашии // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 2 (30). С. 62–67. doi: 0.24411/2309-348X-2019-11090.
11. Миленко О. Г. Продуктивность агрофитоценоза сои в зависимости от сорта, норм высева семян и способов ухода за посевами // Зернобобовые и крупяные культуры. 2017. № 1 (21). С. 50–57.
12. Ренев Е. А., Михалева Е. В. Приемы посева и использование сои в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2017. № 4 (20). С. 101–107.
13. Фадеева А. Н., Абросимова Т. Н. Урожайность и качество семян сортов сои различного эколого-географического происхождения // Земледелие. 2019. №. 3. С. 37–40. doi: 10.24411/0044-3913-2019-10310.

Сведения об авторах:

Фадеева Александра Николаевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник; e-mail: tatniva@mail.ru
Абросимова Тамара Николаевна – научный сотрудник

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», Казань, Россия

FORMATION OF THE SOWING STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF NORTHERN EKOTYPE SOY- BEAN PLANTS AT DIFFERENT SOWING METHODS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA FOREST STEPPE

Fadeeva A.N., Abrosimova T.N.

Abstract. The studies were carried out in order to study the effect of the row spacing on the formation of the structure and productivity of plants of the early maturing soybean of Milyausha variety. In a field experiment on gray forest soils with a weakly acidic reaction and a humus content of 3.21 ... 3.83%, two sowing methods were compared: continuous sowing with a distance between rows of 15 cm and a series of rows - 30 cm. In the conditions of Kama region of the Republic of Tatarstan in dry years (2016, 2018), the duration of the growing season of the variety did not depend on the sowing methods and was 89 ... 91 days. With a moderate temperature regime and abundant precipitation (2017), with row sowing with a row spacing of 15 cm, it increased up to 105 days, in the variant with a row spacing of 30 cm - up to 109 days. An increase in the duration of the period from sowing to emergence of seedlings with a lack of heat led to a decrease in field germination according to the variants of the experiment to 70.0 ... 72.5%, plant survival - to 57.5 ... 66.0%. The maximum field germination in the experiment (95.0 and 85.0%), safety (98.2 and 94.1%) and plant survival (93.3 and 80.0%) were noted in 2018 with a high sum of air temperatures above 10 ° C and moderate moisture (total precipitation 102 mm) during the growing season. In the variant with a row spacing of 30 cm, the mass of seeds per plant in arid conditions was higher than with continuous sowing, by 2.2 ... 2.7, and in conditions of excessive moisture - by 1.7 times. An increase in the mass of seeds provided an increase in branching, the number of beans and seeds per plant. In terms of productivity and yield per unit area, there were no significant differences between the options for sowing methods. The maximum realization of the potential of productivity (289.1 and 314.7 g / m²) and yield (2.78 and 2.81 t / ha) in the experiment was achieved with the duration of the growing season 105 and 109 days (2017).

Key words: soybeans (*Glycine max* L.), sowing methods, field germination, plant survival, productivity, yield

References

1. Zotikov V.I., Sidorenko V.S., Gryadunova N.V. Development of production of leguminous crops in the Russian Federation [Razvitiye proizvodstva zernobobovykh kultur v Rossiyskoy Federatsii]. // *Zernobobovye i krupyanye kultury. - Grain legumes and cereals.* - 2018. - № 2(26). - P. 4-10.
2. Adaptability and stability of soy bean genotypes in off-season cultivation / R. O. Batista, R. L. Hamawaki, L. B. Sousa, et al. // *Genetics and Molecular Research.* 2015. 14 (3). P. 9633–9645. doi.org/10.4238/2015.
3. Abugalieva A.I., Didorenko S.V. Genetic diversity of soybean cultivars belonging to different ripeness groups with regard to performance and quality. [Geneticheskoe raznoobrazie sortov soi razlichnykh grupp spelosti po priznakam produktivnosti i kachestva]. // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding.* – 2016. – 20(3). – P. 303-310. doi: 10.18699/VJ16.168.
4. Yield stability and relationships among stability parametres in soybean genotypes across years / A. S. Milioli, A. D. Zdziarski, L. G. Woyann, et al. // *Chilean Journal of Agricultural Research.* 2018. 78 (2). P. 299–309. doi:10.4067/S0718-58392018000200299.
5. Orekhov G.I., Bushnev A.S. Methods of soil tillage under soybean in regions of Russia (review). [Sposoby osnovnoy obrabotki pochvy pod soyu v regionakh Rossii (obzor)]. // *Maslichnye kultury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – Oilseeds. Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds.* - 2019. – №1(177). – P. 124-132 doi: 10.2522/0/2412-608X-2019-1-1-124-1 1.
6. Posyanov G.C. Soybean in Moscow region. [Soya v Podmoskove]. – M.: Kolos, 2007. – 200 p.
7. Taranukho V.G., Klepcha O.A. The influence of sowing methods on the grain yield of soybean varieties in the conditions of the north-eastern part of Belarus Republic. [Vliyanie sposobov poseva na urozhaynost zerna sortov soy v usloviyakh severo-vostochnoy chasti Respubliki Belarus]. // *Vestnik Belonusskiy gosudarstvennyy selskokhozyaystvennoy akademii. – The Herald of Belarusian State Agricultural Academy.* – 2014. – № 4. – P. 149-153.
8. Effect of seed rate, row spacing and fertility levels on relative economics of soybean (*Glycine max*. L.) under temperate conditions / B. A. Lone, H. Badrul, S. Ansar-ul-haq, et al. // *African Journal of Agricultural Research.* 2010. Vol. 5 (5). P. 322–324. Available online at <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
9. Dosorov A.V., Ermoshkin Yu.V. Influence of terms and methods of sowing on the quality of cultivated products. [Vliyanie srokov i sposobov poseva na kachestvo vyratchivaemoy produktsii]. // *Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal. – International Agricultural Journal.* – 2015. – № 1. – P. 44-45.
10. Fadeeva M.F., Vorobeva L.V., Matveeva O.L. The norms and methods of seeding of the early soybean varieties “Fadeev memory” of northern ecotype in conditions of Cyuvashia. [Normy vyseva i sposoby poseva rannego sorta soi severnogo ekotipa “Pamyati Fadeeva” v usloviyach Chuvashii]. // *Zernobobovye i krupyanye kultury. - Grain legumes and cereals.* – 2019. - № 2(30). - P. 62-67. doi: 0.24411/2309-348X-2019-11090.
11. Milenko O.G. Productivity of soybean agrophytocenosis depending upon variety, seeding and of crop care. [Produktivnost agrophytozenoza soi v zavisimosti ot sorta, norm vyseva semyan i sposoby ukhoda za posevami]. // *Zernobobovye i krupyanye kultury. - Grain legumes and cereals.* – 2017. № 1(21). – P. 50-57.
12. Renev E.A., Mikhaleva E.V. Sowing techniques and use of soybean in the Middle Urals. [Priemy poseva i ispolzovanie soi v Srednem Povolzhie]. // *Pemskiy agrarnyy vestnik. - Perm Agrarian Herald.* – 2017. – № 4(20). – P. 101-107.
13. Fadeeva A.N., Abrosimova T.N. Productivity and seed quality of soybean of different ecological and geographical origin. [Urozhaynost i kachestvo semyan sortov soi razlichnogo ekologo-geographicheskogo proiskhozhdeniya]. // *Zemledelie. - Agriculture.* – 2019. - No. 3. - P. 37-40 doi: 10.24411/0044-3913-2019-10310.

Authors:

Fadeeva Aleksandra Nikolaevna – Ph.D. of Biological sciences, leading researcher, e-mail: tatniva@mail.ru
 Abrosimova Tamara Nikolaevna – researcher
 Tatar Scientific Research Institute of Agriculture, FRC Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia

Acknowledgements.

This research was supported by the FASO Russia project “Mobilization of the genetic resources of plants and animals, the creation of innovations, ensuring the production of biologically valuable food products with maximum safety for human health and the environment”. Registration №: AAAA-A18-118031390148-1.