

4. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2017 году. Часть 1. 2018. URL: [http://www.ku/wps/wem/cohhekt/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516](http://www.ku/wps/wem/cohhekt/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516) размещено 30 03
5. Каракотов С.Д. Система управления вегетацией растений – основа высокорентабельного производства сельскохозяйственной продукции. // Международный сельскохозяйственный журнал. Вып. 5, – 2014. – С. 4-10.
6. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: «Мир», – 1975. – 648 с.
7. Кочерина Н.В., Драгавцев В.А. Введение в теорию эколого-генетической организации количественных признаков растений и теорию селекционных индексов. – СПб: – 2008. – 86 с.
8. Прянишников А.И. Научные основы адаптивной селекции в Поволжье. – М.: Изд-во РАН, – 2018. – 96 с.

## TO THE ANALYSIS OF VARIETAL DIFFERENCES OF SOYBEAN IN PRODUCTION TESTING AT LLC «DUBOVITSKOE» OF JOINT-STOCK COMPANY «SCHELKOVO AGROHIM»

S.D. Karakotov, A.I. Pryanishnikov, V.N. Titov, V.A. Schedrin,  
K.D. Popova, P.V. Matvejchuk\*

JOINT-STOCK COMPANY «SCHELKOVO AGROHIM», MOSCOW REGION  
\*LLC «DUBOVITSKOE», MALOARHANGELSKIJ DISTRICT, ORYL REGION

**Abstract:** Russian agricultural production soybean is considered the most dynamic crop. This is evidenced by the steady increase in sown areas and the growth of gross fees, which was a record year 2018 – 4,0 million tons were collected. That would save the positive trends of production, it is important to focus not only on expansion, but also to improve growing techniques taking into account genetic personality class. Evaluation of 15 soybean variety samples of Dubovickoe LLC confirms that high-quality strategy is one of the central places in the system of technological approaches to improve production. The studied varieties were characterized by a wide range of reactions to technological factors of cultivation, from extensive to intensive. The evaluation highlighted high intensity variety Commander and Navigator, a group of high-quality varieties-Zusha, Mezenka, Pripyat and Victoria, as well as the varieties Svapa, Junior 8, Belgorod and others, who have adequate feedback on factors of intensification, not reducing qualitative indices of beans. Steady growth in production in response to climatic conditions instability for years is possible only by its focus on the introduction of a unified system of diversified in nature of Adaptive properties of varieties. In this regard, further study with a view to technological certification will increase the informative value for the effective use and implementation of the genetic potential of soybean production of Central Federal District of Russia.

**Keywords:** soybean, variety, technology of cultivation, yield, oil content, protein.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11090

УДК.633.853.52:631.5

## НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБЫ ПОСЕВА РАННЕГО СОРТА СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА «ПАМЯТИ ФАДЕЕВА» В УСЛОВИЯХ ЧУВАШИИ

М.Ф. ФАДЕЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Л.В. ВОРОБЬЕВА, О.Л. МАТВЕЕВА

ЧУВАШСКИЙ НИИСХ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СЕВЕРО-ВОСТОКА имени Н.В. РУДНИЦКОГО»

В статье представлены результаты исследований (2015-2017 гг.) по определению нормы высева и способа посева для нового сорта сои северного экотипа Памяти Фадеева. Сорт Памяти Фадеева скороспелый, созревает при наборе суммы активных температур - 1800°С. Сорт - детерминантный, средней высоты (75-90 см), с ограниченным ветвлением, не полегает, не растрескивается, не осыпается. Семена средней крупности (150-180 г.),

*желтые с коричневым рубчиком. Среди агротехнических приемов, влияющих на продуктивность агроценоза, основными являются определение оптимальной плотности стеблестоя и способа посева применительно к погодным условиям возделывания. Результаты исследований показали, что продукционная густота сои зависит от уровня гидротермических показателей. С улучшением водного режима повышение плотности посевов способствует формированию наибольшего урожая. В 2015 году при ГТК-1,21 получен наивысший урожай (40,1 ц/га) в варианте с нормой высева 450 тыс. семян на га, а в 2016 году при ГТК-0,58 максимальный урожай равнялся 30,2 ц/га в варианте с нормой высева 350 тыс. семян /га. Самые низкие результаты по урожайности (19,2; 18,3 ц/га) получены в 2015-2016 годы в варианте с нормой высева 650 тыс. семян на га независимо от способов посева. А в холодном 2017 году наименьший урожай собран с площади с нормой высева 550 тыс. семян на га (17,5 ц/га). Ширококорядные посевы с междурядьем 50 см в среднем за три года обеспечили сбор семян 26,8 ц/га, что на 2,3 ц/га превышал узкорядные посевы с междурядьем 15 см.*

**Ключевые слова:** соя, норма высева, способ посева, плотность посева, высота растений, продуктивность.

Потенциальные возможности сорта более полно раскрываются в условиях достаточного обеспечения растений факторами их жизнедеятельности. Создание благоприятных условий для роста и развития растений за счет агротехнических приемов применительно к агроклиматическим условиям возделывания является залогом реализации генетического потенциала сорта.

К основным агротехническим приемам относятся норма высева семян и способ посева. Эти факторы имеют существенное влияние на формирование куста и количественные показатели урожайности сои. Изреженные посевы детерминантных форм имеют низкое прикрепление бобов, что затрудняет уборку и при этом есть риск снижения урожая за счет недостаточности их количества на гектаре. Увеличение нормы высева приводят к вытягиванию растений в рост и прикреплению нижнего боба выше [1], однако снижается развитие дополнительных стеблей, количество бобов и семян на растении. Увеличение плотности посевов имеет зависимость от влагообеспеченности. С улучшением водного режима почвы возрастает и продуктивность посевов [2, 3, 4, 5, 6].

Определение индивидуально для каждого сорта оптимальных параметров плотности стеблестоя и способов размещения на единицу площади является весьма актуальным.

**Цель исследований** – определить влияние норм и способов посева на рост, развитие и продуктивность сои.

#### **Материалы и методы исследований**

Полевые опыты проводились в 2015-2017 годы на экспериментальном поле Чувашского НИИСХ. Почва опытного участка темно-серая лесная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 4,9-5,1%. Показатели обеспеченности пахотного слоя почвы подвижным фосфором и обменным калием средние, реакция почвенного раствора слабокислая. Основная обработка почвы – вспашка на глубину 25-27 см, весной внесение почвенного гербицида под предпосевную культивацию. Посев осуществляли пневматической сеялкой СПУ-4.

Объектом исследований был новый скороспелый перспективный сорт сои северного экотипа Памяти Фадеева. Сорт детерминантный, с ограниченным ветвлением средней высоты, рыжее опушение, семена желтые с коричневым рубчиком, высота прикрепления нижних бобов – 10-12 см, масса 1000 семян 150-180 г. Содержание белка 38-41%, жира – 18-20%.

Изучали два способа посева – ширококорядный с междурядьем 50 см и узкорядный с междурядьем 15 см при разных нормах высева – от 350 до 650 тыс. всхожих семян на гектар. Делянки оформляли по 50 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Были установлены учетные площадки 1 м<sup>2</sup> на каждой делянке [7]. Фенологические наблюдения, учет урожая и

биометрические анализы снопов проводили согласно методике государственного сортоиспытания [8].

Годы проведения опытов по погодным условиям имели исключительные различия между собой как по влагообеспеченности по фазам развития, так и по теплообеспеченности.

Наиболее благоприятные погодные условия сложились в 2015 году, когда сумма активных температур выше 10°C составила 2288°C, осадков выпало 269 мм. Засушливые условия в первой и обильные осадки во второй половине лета были в 2016 году. 2017 год характеризовался холодным влажным вегетационным периодом и недобором тепла для роста и развития растений. Сумма активных температур составила всего 1760°C, осадков – 310 мм.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Фенологические наблюдения в течение вегетации сои показали, что в начальный период роста посева различной плотности визуально существенных различий не имели. Однако с появлением 4-5 листьев и наступлением фазы ветвления наблюдалось появление дополнительных стеблей в основном в вариантах с меньшей густотой, по сравнению с уплотненными посевами. В среднем за 3 года в вариантах с нормой высева 350 тыс. семян на га число ветвлений равнялось 1,3 шт. на растении вместо 0,1 в варианте с нормой 650 тыс. семян /га на ширококорядных посевах, а на узкорядных оно было 0,9 и 0 соответственно (табл. 1).

Таблица 1

#### Количественные показатели сои Памяти Фадеева при разных нормах и способах посева (среднее за 2015-2017 гг.)

	Норма высева, тыс. семян на га			
	350	450	550	650
Ширококорядные посевы				
Высота растений, см	77	88	82	78
Высота прикрепления нижнего боба, см	11,0	12,9	13,9	14,0
Ветвление, шт.	1,1	0,8	0,3	0,1
Число бобов на растении, шт.	27,9	21,8	18,3	14,2
Масса семян, г/раст.	7,5	6,2	4,6	3,7
Узкорядные посевы				
Высота растений, см	65	77	83	82
Высота прикрепления нижнего боба, см	10,9	11,5	12,8	12,8
Ветвление, шт.	0,8	0,5	0,3	0
Число бобов на растении, шт.	25,7	19,8	11,4	10,2
Масса семян, г/раст.	6,7	5,4	3,6	3,0

С повышением плотности стеблестоя высота прикрепления нижнего боба увеличилась независимо от способа посева, в тоже время она была более доказуема на ширококорядных посевах. Увеличение густоты растений на единицу площади приводило к изменению высоты растений. Уплотненные посевы характеризовались более высокими растениями по сравнению с изреженными растениями в посевах.

Количество полноценных бобов и семенная продуктивность растений были обратно пропорциональны увеличению нормы высева семян как при ширококорядном, так и узкорядном посевах. В варианте с нормой высева 350 тыс. семян на га, на растении были 31,6 бобов при ширококорядном посеве и 26,8 бобов при узкорядном. Увеличение нормы до 650 тыс. привело к снижению количества бобов до 14,2 на ширококорядных посевах и до 10,2 на узкорядных. Такая же тенденция наблюдалась и по массе семян с растения.

Определение площади листовой поверхности показало, что растения в изреженных посевах имели площадь листьев в 1,2-1,5 раза выше по сравнению с растениями в загущенных посевах. Однако листовая поверхность на единицу площади увеличилась с

повышением норм высева за счет увеличения количества растений (рис. 1). При этом способы посева на эти показатели существенного влияния не имели.

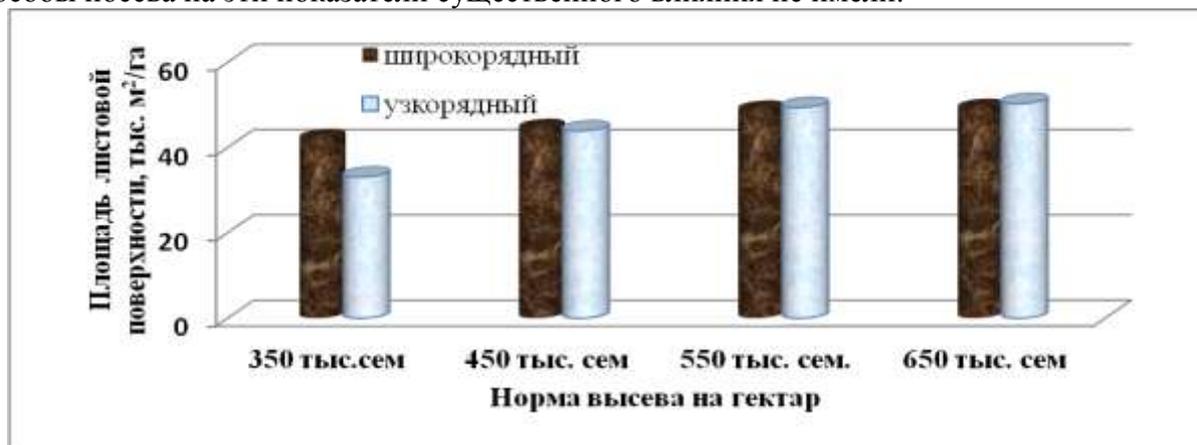


Рис. 1. Влияние плотности стеблестоя сои на формирование площади листовой поверхности в фазу цветения (тыс. м<sup>2</sup>/га)

Замечено влияние абиотических факторов на фотосинтетическую деятельность растений сои [9]. Высокая надземная масса и ассимиляционная поверхность посевов в фазу полного цветения отмечены в 2015 году при благоприятных гидротермических показателях (32,2 т/га – зеленая масса, 54,8 тыс. м<sup>2</sup>/га – листовая поверхность, 7,8 г/м<sup>2</sup> в сутки – чистая продуктивность фотосинтеза в варианте с нормой 450 тыс. семян на га). В резко засушливом 2016 году эти результаты были ниже в 2,2 раза по надземной массе, в 4,4 раза по площади листовой поверхности и в 3,3 раза по чистой продуктивности фотосинтеза, по сравнению с благоприятными условиями вегетационного периода.

Изучение симбиотической активности сорта Памяти Фадеева выявило, что формирование азотфиксирующих клубеньков на растении не имели зависимость от густоты стеблестоя и способов посева, в основном, и число, и масса клубеньков по вариантам были на одном уровне, разница была в пределах ошибки. В основном крупные, неправильной формы клубеньки размером 5-6 мм размещались на основании главного корня.

В условиях оптимальной влагообеспеченности накопление массы активных клубеньков проходило в течение всей фазы цветения и доходило до 4 ц на гектар (табл. 2). Процесс азотфиксации резко снижался при отсутствии в пахотном слое достаточного количества влаги (2016 год), а также в условиях холодной, избыточного увлажнения и плохой аэрации почвы (2017 год). Снижение формирования массы активных клубеньков за эти годы составило в 3,8 и в 2,8 раза соответственно.

Таблица 2

**Влияние погодных условий на формирование азотфиксирующих клубеньков**

	Годы (Гидротермический коэффициент)		
	2015 (ГТК - 1,21)	2016 (ГТК - 0,58)	2017 (ГТК - 4,6)
Кол-во клубеньков, шт/раст.	31	13	16
Масса клубеньков, г/раст.	1,17	0,31	0,42
Масса активных клубеньков, кг/га	411	108	147

Анализ результатов урожайности выявил, что загущение посевов привело к изменению как хозяйственных, так и продуктивных показателей растений сои. С увеличением плотности стеблестоя наблюдалось повышение высоты растений, снижение образования дополнительных боковых стеблей, уменьшение численности бобов на стебле и продуктивности растений. Положительным показателем при этом было прикрепление нижнего боба, за счет увеличения плотности стеблестоя растения вытягивались, что способствовало прикреплению нижнего боба на более высоком уровне, по сравнению с

растениями изреженных посевов [10]. Доля бобов, расположенных на высоте менее 15 см при норме высева 650 тыс. семян на га, равнялась 1,1% вместо 5,2% при 350 тыс. семян/га.

По нашим наблюдениям, норма высева конкретного сорта во многом зависела от сложившихся агроклиматических условий вегетационного периода. В благоприятный по гидротермическим показателям год (2015 г. – ГТК – 1,21) максимальная урожайность 40,1 ц/га была получена на широкорядных посевах с плотностью стеблестоя 42 шт./м<sup>2</sup> (норма высева 450 тыс. всхожих семян на га). В условиях резко засушливого года (2016 г. – ГТК – 0,58) наибольший урожай 30,2 ц/га собрали при густоте растений 28 шт./м<sup>2</sup> (норма высева 350 тыс. всхожих семян на га). Аналогичный результат – 29,1 ц/га получили и в холодный с избыточным увлажнением год (2017 г. – ГТК – 4,6) в варианте с нормой высева 350 тыс. семян на га при густоте стояния 27 растений/м<sup>2</sup>. Следовательно, наибольший урожай в течение двух лет сформировался при норме высева 350 тыс. семян на га, только в условиях благоприятных по теплу и влаге, увеличение нормы высева до 450 тыс. семян на га способствовало повышению урожая. В 2015-2016 годы самые низкие показатели урожайности были в варианте с нормой высева 650 тыс. семян на га (19,2 ц/га при плотности 62 растений/м<sup>2</sup>; 18,3 ц/га – 58 растений/м<sup>2</sup> соответственно). В холодном 2017 году минимальный урожай получили в варианте с нормой высева 550 тыс. семян на га (17,5 ц/га – 53 раст./м<sup>2</sup>).

Сравнительная оценка способов посева показала, что широкорядный посев с междурядьем 50 см для сорта сои Памяти Фадеева по урожайности семян имел преимущество против узкорядного посева с междурядьем 15 см (табл. 3). Только в 2017 холодном году урожайность сои не отреагировала на способы посева и широкорядные посева не имели достоверной прибавки.

Таблица 3

**Урожайность сои Памяти Фадеева при разных способах посева, ц/га**

Способ посева	Годы			Среднее
	2015	2016	2017	
Широкорядный, междурядье 50 см	36,1	27,2	22,4	28,6
Узкорядный, междурядье 15 см	34,2	22,7	22,1	26,3
НСР <sub>05</sub>	0,67	0,91	0,53	

В среднем за три года разница в урожае между широкорядным и узкорядным способами посева равнялась 2,3 ц/га в пользу широкорядного.

Таким образом, для раннеспелого сорта сои северного экотипа Памяти Фадеева оптимальной нормой высева, независимо от способа посева, является 350 тыс. всхожих семян на гектар в засушливые годы и увеличение до 450 тыс. семян на га целесообразно в благоприятные по гидротермическим показателям годы. Дальнейшее повышение норм высева не способствует повышению урожайности. Лучшим способом посева в условиях Чувашии для возделывания сои является широкорядный с междурядьем 45-50 см.

**Литература**

1. Лещенко А.К., Касаткин Б.В., Хотулев М.И. Соя. – М.: Сельхозгиз, – 1948. – 271 с.
2. Ефимов А.Г., Уго Торо Корреа. Способы посева сои // Соя. Биология и технология возделывания. – Краснодар, – 2005. – С. 230-236.
3. Фадеева М.Ф., Воробьева Л.В., Фадеев А.А. Сроки, способы и нормы высева сои в условиях Чувашии // Интенсивное земледелие в условиях рыночной экономики. – Чебоксары. – 1997. – С. 85-90.
4. Ефимов А.Г., Уго Торо Корреа. Плотность агроценозов сои // Соя. Биология и технология возделывания. – Краснодар, – 2005. – С. 236-243.
5. Посыпанов П. С. Соя в Подмоскowie. – Москва, – 2007. – 199 с.
6. Фадеев А.А., Фадеева М.Ф., Воробьева Л.В., Казанцев В.П. Влияние норм и способов посева на продуктивность сои сорта Чера 1 // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, – 2009, – № 3. – С. 16-19.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: «Колос», – 1979. – 416 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., – 1983. – 184 с.
9. Енкен В.Б. Соя. М.: Сельхозгиз, – 1959. – 622 с.
10. Баранов В.Ф., Лукомец В.М. Соя. Биология и технология возделывания. – Краснодар, – 2005. – 433 с.

№ 0748-2014-0005 «Создать новый исходный селекционный материал для выведения сортов сои северного экотипа со стабильной урожайностью, адаптированных к природно-климатическим условиям Северо-Восточного региона РФ».

## THE NORMS AND METHODS OF SEEDING OF THE EARLY SORT OF SOY BEAN OF THE NORTHERN ECOTYPE «FADEEV MEMORY» IN THE CONDITIONS OF CHUVASHIA

M.F. Fadeeva, L.V. Vorobyeva, O.L. Matveeva

THE CHUVASH RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE – THE BRANCH OFFICE OF FSBR «FEDERAL AGRO SCIENTIFIC CENTRE OF THE NORTH-EAST NAMED AFTER N. V. RUDNITSKIY»

**Abstract:** *The article gives the results of the research (2015 – 2017) on the definition of the norms and methods of seeding of the early sort of soy bean of the northern ecotype Fadeev memory. This sort is short – season crop, it ripens with the sum of active temperatures 1800°C. The sort is determinative, of middle height (75-90cm), with limited branching, does not lodge, dehisce or shatter. The seeds are of middle thickness (150-180 g), yellow with brown eye. Among agro technical methods, which influence productivity of farming ecosystem, the main ones are the definition of optimized density of plant stand and way of seeding applied to weather conditions. The results of the research showed that productive density of soy bean depends on hydrothermal indexes. The improvement of water condition the increasing of density of seeding promotes the highest crop. In 2015 with GTK – 1,21 there was the highest crop (40,1 c/ha) with the norm of seeding 450 thousand of seeds per ha. In 2016 with GTK-0,58 the maximum crop was 30,2 c/ha with the norm of seeding 350 thousand seeds per ha. The lowest crop results (19,2; 18,3 c/ha) were gathered in 2015-2016 with the norm of seeding 650 thousand of seeds per ha regardless of ways of seeding. And in the cold 2017 the lowest crop (17,5 c/ha) was gathered with the norm of seeding 550 thousand seeds per ha. Wide-rowed seeding with spacing 50cm on the average for three years provided the crop of 26,8 c/ha, which was 2,3 c/ha higher than low-rowed seeding with spacing 15 cm.*

**Keywords:** soy bean, norm of seeding, method of seeding, density of seeding, height of plants, productivity.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11091

УДК 633.367

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ СОИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЦЧР

Н.Н. БЕЛЯЕВ, зав. отделом семеноводства  
Е.А. ДУБИНКИНА, ст. научный сотрудник

ТАМБОВСКИЙ НИИСХ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФНЦ ИМЕНИ И.В. МИЧУРИНА»,  
E-mail: tniish@mail.ru

*Предоставлены данные по определению продуктивности, элементов структуры урожая и качества зерна сои в зависимости от обработки семян и растений микробиологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит в условиях Тамбовской области. При этом рассматривались варианты с инокуляцией семян Нитрагином и без нее. Установлено, что максимальная эффективность достигается при обработке семян сои*