

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ

**Ложкин Александр Геннадьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

**Елисеева Людмила Валерьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

**Филиппова Светлана Вениаминовна**, ассистент кафедры «Земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство»

ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА

428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса 29, e-mail: info@academy21.ru.

**Ключевые слова:** соя, способ посева, микроудобрения, урожайность, рентабельность.

В статье представлены экспериментальные данные продуктивности и экономической эффективности возделывания сои при применении микроудобрений Блоум Гроу, Immune System и различных способов посева в условиях светло-серых лесных почв Чувашской Республики. Производственные исследования по изучению влияния элементов технологии возделывания сои сорта УСХИ - 6 на ее продуктивность проводились в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в 2017-2019 годах. Применялись рядовой (15 см) способ посева сои и широкорядный (30 см), варианты с протравливанием препаратом Immune System из расчета 1 л на тонну семян и опрыскиванием: первое в середине июня, второе - в начале июля при норме 300 мл на 1 га посевов. За 10 дней до посева вносился Блоум Гроу при норме 1л/га на поверхность поля. Результаты исследований показали, что наиболее высокие растения сформировались на широкорядном посеве, внесение микроудобрений также достоверно увеличивало рост растений на 2,3-7,4 см. Этот вариант способствовал образованию максимального количества бобов (38,2 шт.), выхода семян с одного растения (58,2 шт.) и массы 1000 семян (145,1г). При широкорядных посевах с применением микроудобрений сохранность растений была самой высокой и составила 87% и сформирована максимальная урожайность до 2,04 т/га. Результаты исследований свидетельствуют, что возделывание сои экономически выгодно, рентабельность по всем вариантам составила 8,1 – 70,5 %, наибольший показатель 70,5 % получен при широкорядном способе посева с применением микроудобрений.

### Введение

Соя имеет уникальный биохимический состав. Соевые бобы обладают уникальным сочетанием питательных веществ, что позволяет считать эту культуру лидером среди распространенных в мире сельскохозяйственных культур по содержанию белка (35-45 %), сбалансированного и легкорастворимого, масла (20-25 %), имеющего благоприятный жирокислотный состав, углеводов (20-25 %), минеральных солей (5-6 %) и витаминов групп А, В, С, D, Е, К [1].

Соевый белок сегодня способен заменить многие популярные продукты питания животного происхождения, например, мясо и яйца. Соевое масло, обладающее высокими антиоксидантными свойствами, в состав которого входит значительное количество ненасыщенных жирных кислот, по своим достоинствам приближается к оливковому, а по уровню потребления в мире находится на ведущих позициях в мире [2].

Невозможно переоценить значение для кормопроизводства сои и продуктов её переработки. Ее зерно применяется для приготовления высокобелковых кормовых смесей для сельскохозяйственных животных и птицы.

Лидером по производству соевых бобов в

мире считаются США, следует отметить и других крупных производителей и экспортеров сои - Бразилию, Аргентину и Китай, основным же импортером соевых бобов является Япония [3, 4].

В Российской Федерации посевы сои, в основном, размещаются в Дальневосточном регионе: в Амурской области (около 60% от общей площади посевов), Приморском (около 20 %) и Хабаровском (1-8 %) краях. Кроме того, значительные площади сои встречаются на Северном Кавказе, в частности, в Краснодарском крае (6-7 %) [5, 6]. Однако, с появлением скороспелых сортов соя продвинулась на север страны. За последние годы отечественные селекционеры создали скороспелые и ультраскороспелые сорта, пригодные для выращивания сои до 56° северной широты [7].

Непосредственное влияние на рост и развитие растений оказывает состав почвы, так как именно в почве находятся необходимые растениям микроэлементы: железо, калий, кальций, фосфор, марганец и т.д. [8, 9]. В случае недостатка какого-либо из элементов, растение заболевает, их дефицит может привести к гибели. Факторов, оказывающих негативное воздействие на формирование урожая растений, большое

множество. К ним можно отнести неблагоприятные погодные и климатические условия, такие как отсутствие влаги, почвенная и атмосферная засуха, заморозки, недостаток тепла, солнечного света и прочие. Компенсировать недостаток того или иного фактора агрономам и фермерам в большинстве случаев помогают микроудобрения, стимуляторы или регуляторы роста растений [10, 11, 12, 13, 14]. Эти препараты обладают достаточно высокой эффективностью и универсальностью практически на всех сельскохозяйственных культурах [15]. Отмечена их высокая эффективность и при возделывании сои [16, 17, 18, 19].

Целью наших исследований явилось определение влияния способов посева и микроудобрений на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики.

#### Объекты и методы исследований

Производственные опыты по изучению влияния элементов технологии возделывания сои сорта УСХИ - 6 на ее продуктивность проводились в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в 2017-2019 годах. Правообладателем инновационных препаратов - микроудобрений нового поколения Bloom&Grow и Immune System является компания «AGRATEC BIO», свидетельство о государственной регистрации препаратов на территории России № 2240 от 24 мая 2019 года.

Соя возделывается в звене полевого севооборота с размещением следующих культур: полба, соя, яровая твердая пшеница. Площадь каждой культуры по 2 га. Почва опытного участка типично серая лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое находится в пределах 2,30 до 2,55 %, подвижного фосфора по Кирсанову – 146-155 мг/кг (повышенное содержание), обменного калия – 115-119 мг/кг (среднее содержание), рН обменной кислотности – 5,72-6,00 (близкая к нейтральной).

Объектом исследований является сорт сои УСХИ – 6. Сорт выведен в Ульяновском СХИ. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону с 1994 г. Относится к раннеспелым. Масса 1000 семян в среднем составляет 145 г. Сорт имеет зерновое направление, пригоден для использования в пищевой промышленности.

Действующее вещество препаратов Bloom&Grow и Immune System разработано при совместном участии ведущих российских ученых ВНИИ Агротехники им. Прянишникова, ВНИИ Россельхозакадемии России и факультетом почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова и под-

держано фондом Сколково. Препараты имеют сложный химический состав, содержат органическое вещество до 25 %, макро- и микроэлементы, органические вещества, органические кислоты, аминокислоты и воду.

В проводимых исследованиях изучали влияние микроудобрений на продуктивность сои при различных способах посева. Схема опыта включала 4 варианта.

#### Схема 2-х факторного опыта

Фактор А – микроудобрения	1. Без удобрений (контроль) 2. С микроудобрением
Фактор В – способы посева	1. Рядовой – 15 см 2. Ширококорядный – 30 см

После уборки предшествующей культуры провели вспашку на глубину 25-27 см, весной – закрытие влаги. До посева сои за 10 дней на поверхность поля внесли препарат Блоум Гроу при норме 1л/га. За день до посева провели предпосевную культивацию с внесением почвенного гербицида Фабиан. Посев в 2018 году был проведен 20 мая, а в 2019 году – 10 мая сеялкой СЗП-3,6А, при температуре почвы на глубине заделки семян 8-10°C. Норма высева составила 500 тыс. всх. семян на 1 га. В день посева семена сои протравили препаратом Immune System из расчета 1 л препарата на тонну семян. Контрольный вариант не протравливали. Всходы появились через 8-10 дней. В середине июня было проведено первое опрыскивание препаратом Immune System, второе опрыскивание в начале июля при норме 300 мл на 1 га посевов. Также во второй декаде июня в фазу ветвления культуры была проведена обработка гербицидом избирательного действия Корсар.

Рост и развитие растений сои в 2017 году проходили в условиях избытка влаги на фоне холодного температурного режима в начале вегетации (май и июнь месяцы) и близкого к средне-многолетней норме в остальной вегетационный период. По этой причине уборочная страда пришла с опозданием на 18 дней. Вследствие частых обильных осадков в третьей декаде августа и в начале сентября в сочетании с ураганскими ветрами произошло значительное переувлажнение пахотного слоя почвы. В целом за период активной вегетации растений (май – август) средняя температура воздуха составила 15,7°C, что ниже от многолетней на 0,7°C. Осадков выпало 285,9 мм, 139 % многолетней нормы.

Вегетационный период 2018 года отмечался недостатком влаги и прохладной погодой (осадков выпало несколько меньше средне-многолетних показателей), что в недостаточной

мере способствовало росту, развитию и формированию урожая сои. В условиях 2019 года в период с мая по июль выпало осадков на 32 % меньше нормы, однако в августе их количество было 150 % от нормы, среднемесячная температура в целом была ниже многолетних на 2,1<sup>0</sup> С, что могло снизить качество зернобобовых культур, в особенности сои.

Учеты и наблюдения в опыте, полевую всхожесть, густоту стояния растений, фенологические наблюдения по фазам развития сои определяли согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10]. Математическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа.

Для оценки экономической эффективности применения микроудобрений и способов посева использовали систему натуральных и стоимостных показателей, отражающих соотношения между достигнутыми результатами и затратами производственных и материальных ресурсов.

#### **Результаты исследований**

Показателями технологичности растений сои являются высота растения и форма куста, прикрепление нижнего боба. Высота растений в среднем за 2 нетипичных года составила по вариантам от 59,0 до 73,1 см (табл. 1).

При этом внесение микроудобрений и широкорядный способ посева существенно оказывали влияние на рост растений. Наиболее высокие растения сформировались при широкорядном способе посева, превышение над рядовым способом посева составила от 6,7 до 11,9 см. Внесение микроудобрений также достоверно увеличивало рост растений на 1,9-7,1 см. Высота прикрепления нижнего боба является важным технологическим признаком - чем ниже крепится нижний боб, тем выше потери при уборке. По результатам исследований, самое высокое прикрепление нижних бобов отмечается в вариантах с применением микроудобрений и находится на уровне 10,3-11,2 см. Следует отметить, что при рядовом способе посева высота крепления нижнего боба как в контрольном, так и с применением микроудобрений существенно на 0,9 см превышает показатель по сравнению с широкорядным способом посева.

Потенциальная продуктивность сорта во многом зависит от показателя ветвления растений. Широкий способ посева позволил получить повышенные показатели ветвления по сравнению с рядовым посевом.

Показатель числа узлов на главном стебле в основном стабилен, мало зависит от погодных условий. В наших исследованиях существенное влияние на количество междурядий на главном стебле оказало увеличение ширины междурядий до 30 см. Широкий посев с применением микроудобрений способствовал образованию максимального количества бобов (34,2 шт.) и выхода семян с одного растения (56,2 шт.). Среднее количество семян в бобе по вариантам опыта составила 1,3...1,5 шт., достоверных отклонений от технологических приемов возделывания сои не отмечено.

По итогам трехлетних исследований масса 1000 семян также была максимальной при широкорядном способе посева с применением микроудобрений и составила 135,7 грамма. Увеличение ширины междурядий и применение микроудобрений по отдельности также способствовали увеличению показателя крупности и выполненности семян.

Сохранность растений перед уборкой составила в среднем за три года 81...87 % (табл. 2). Применение микроудобрений и увеличение междурядий сои способствовали увеличению данного показателя. Отмечено, что при широкорядных посевах с применением микроудобрений сохранность растений была максимальной и составила 87 %.

В конечном итоге изучаемые факторы в наших исследованиях оказали влияние и на формирование урожая зерна сои. Уборку проводили на производственных участках прямым комбайнированием в первой декаде октября. Полученные данные свидетельствуют об эффективности широкорядных посевов сои в сочетании с обработками микроудобрениями, где сформирована максимальная урожайность до 2,10 т/га (табл. 2).

Следует отметить, что рядовой способ посева значительно уступает широкорядным посевам по урожайности сои, а применение микроудобрений по вариантам опыта обеспечило прибавку от 0,19 до 0,22 т/га.

Одним из главных принципов определения экономической эффективности применения различных видов препаратов является сопоставление стоимости прибавки урожая с теми дополнительными затратами, которые необходимо сделать, чтобы получить эту прибавку. Базовые данные для расчета экономической эффективности взяты из типовых технологических карт, используемых в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Стоимость препа-

Таблица 1

Структурные и качественные показатели урожайности возделывания сои в среднем за 2017-2019 гг.

Показатель	Фактор А - Микроудобрения				НСР <sub>05</sub> для фактора	
	Без микроудобрений		Микроудобрения			
	Фактор В - способ посева				А	Б
широкорядный	рядовой	широкорядный	рядовой			
Высота растений, см	69,2	57,3	71,1	64,4	1,8	2,7
Высота прикрепления нижнего боба, см.	7,5	8,4	10,3	11,2	1,4	1,3
Количество ветвей, шт.	2,9	1,5	3,0	1,9	0,2	0,6
Количество междоузлий на стебле, шт.	11,2	8,1	11,7	8,7	0,2	1,4
Количество бобов на растении, шт.	31,2	19,6	34,2	22,8	3,7	4,2
Количество бобов в узле, шт.	2,7	2,4	3,2	2,9	0,4	0,3
Количество семян с растения, шт.	45,6	23,7	56,2	29,8	5,3	10,2
Число семян в бобе, шт.	1,5	1,4	1,5	1,3	0,1	0,1
Масса 1000 семян, г	129,3	120,4	135,7	125,8	7,6	6,3

Таблица 2

Густота стеблестоя и урожайность сои в среднем за 2017-2019 гг.

Фактор		Количество растений перед уборкой		Урожайность, т/га
А – Микроудобрение	В- способ посева	шт./м <sup>2</sup>	сохранность, %	
Контроль (без удобрений)	рядовой	41	82	1,20
	широкорядный	40	81	1,91
С микроудобрениями	рядовой	42	83	1,42
	широкорядный	44	87	2,10
Среднее по опыту		41,7	83,2	1,65
НСР <sub>05</sub> для частн. различий		1,6	xxx	0,21
НСР <sub>05</sub> для фактора А		0,9	xxx	0,14
НСР <sub>05</sub> для фактора В		0,8	xxx	0,12

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания сои в среднем за 2017-2019 гг.

Показатель	Контроль		Микроудобрения	
	рядовой	широкорядный	рядовой	широкорядный
Урожайность, т/га	1,20	1,91	1,42	2,10
Производственные затраты, руб/га	22199	22523	24399	24631
Себестоимость, руб/т	18499	11792	17182	11729
Цена реализации, руб/т	20000	20000	20000	20000
Стоимость продукции, руб/га	24000	38200	28400	42000
Прибыль, руб на 1га	1801	15677	4001	17369
Прибыль, руб на 1тону	1500	8207	2817	8270
Уровень рентабельности, %	8,1	69,5	16,3	70,5

ратов на момент закладки опытов составляет Bloom&Grow 540 рублей за 1 литр и Immune system – 720 рублей за 1 литр препарата. Результаты исследований за три года свидетельствуют, что возделывание сои экономически выгодно, рентабельность по всем вариантам составила 8,1 - 70,5 % (табл. 3).

Наибольшая рентабельность 70,5 % получена при широкорядном способе посева, при этом применение микроудобрений практически не повлияло на уровень рентабельности.

При рядовом способе посева применение микроудобрений способствовало увеличению рентабельности на 8,2%.

#### Обсуждение

Как способ посева, так и применение микроудобрений оказывает влияние на рост, развитие и продуктивность растений сои. Увеличение ширины междурядий способствовало формированию более высокорослых растений, с повышенным ветвлением и количеством бобов на растениях, крупностью семян по сравнению с



контролем, а также вариантом с применением микроудобрений.

Отмечено, что при широкорядных посевах с применением микроудобрений сохранность растений была максимальной и составила 87%.

Установлено, что рядовой способ посева значительно уступает широкорядным посевам по урожайности сои, а применение микроудобрений по вариантам опыта обеспечило прибавку от 0,19 до 0,22 т/га.

Широкорядный посев обеспечил достаточно высокую рентабельность производства сои в чистом виде, так и на фоне применения микроудобрений.

Таким образом, для получения высоких урожаев и максимальной прибыли при возделывании сои, следует применять на широкорядных посевах микроудобрения нового поколения Bloom&Grow и Immune System для внесения на поверхность почвы, предпосевной обработки семян и опрыскивании растений во время вегетации. В варианте с широкорядным способом посева без применения микроудобрений превышение урожайности зерна составило 0,71 т/га, при данном способе посева применение препаратов Bloom&Grow и Immune System увеличило урожайность на 0,68 т/га по сравнению с рядовым способом посева.

#### **Заключение**

На основании проведенных исследований по изучению влияния элементов технологии возделывания сои УСХИ-6 на продуктивные показатели сои в условиях УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА установлено, что применение микроудобрений и широкорядного способа посева обеспечивают наилучшие условия для формирования структуры урожая и урожайности зерна сои.

#### **Библиографический список**

1. Ибрагимов, А. Д. Соя – уникальная белково-масличная культура / А. Д. Ибрагимов // Инновационный подход в стратегии развития АПК России : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 40-44.

2. Ложкин, А. Г. Изучение влияния элементов технологии возделывания сои сорта Черя 1 на качество семенного материала / А. Г. Ложкин // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1 (1). - С. 14-17.

3. Кривошлыков, К. М. Современные тенденции рынка сои в мире и России / К. М. Кривошлыков, Е. Ю. Рощина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2016. – Выпуск 2 (166). – С. 68-72.

4. Гвалдова, В. В. Динамика распространения сои в мире / В. В. Гвалдова, Е. В. Кирсанова // Агробизнес и экология. - 2015. - Т. 2, № 2. – С. 45-48.

5. Кривошлыков, К. М. Анализ состояния и развития производства сои в мире и России / К. М. Кривошлыков, Е. Ю. Рощина, С. А. Козлова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2016. – Выпуск. 3 (167). – С. 64-69.

6. Соя в России: монография / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, О. В. Столяров, Т. Г. Ващенко, Н. С. Шевченко; под редакцией профессоров В. А. Федотова, С. В. Гончарова. – Москва : Агролига России, 2013. – 432 с.

7. Ложкин, А. Г. Изучение технологии возделывания сои на выход семенного материала / А. Г. Ложкин, Р. Н. Иванова // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. - С. 48-50.

8. Васильев, О. А. Валовой химический состав почв Чувашской Республики и влияние его на агрохимические свойства / О. А. Васильев, Д. П. Кирьянов, Н. А. Фадеева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2017. – С. 18-23.

9. Кирьянов, Д. П. Содержание тяжелых металлов в светло-серой лесной почве при внесении в качестве удобрения ОГСВ в звене кормового севооборота / Д. П. Кирьянов, А. Г. Ложкин // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV Международная научная экологическая конференция. – Краснодар: Кубанский аграрный государственный университет им. И.Т. Трубилина, 2015. - С. 216-219.

10. Бирюлина, Т. Н. Землеудобрительные препараты и продуктивность сои / Т. Н. Бирюлина, К. В. Нышонкова, Ю. В. Корягин // Научное обеспечение развития АПК России: сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции МНИЦ ПГСХА. – Пенза : РИО ПГСХА, 2015. - С.5-9.

11. Буханова, Л. А. Применение регулято-

ров роста и микроудобрений на посевах сои / Л. А. Буханова, Н. В. Заренкова // Кормопроизводство. – 2014. - № 6. – С.21-24.

12. Елисеева, Л. В. Влияние подкормок микробиологическими удобрениями на урожай и качество семян сои / Л. В. Елисеева, О. В. Каюкова, И. П. Елисеев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 2. - С. 33-38.

13. Тишков, Н. М. Влияние микробиологического удобрения ТэГТим ЛХО на урожайность и качество семян сои / Н. М. Тишков, М. В. Шкарупа // Энтузиасты аграрной науки : материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 99-105.

14. Золоторева, А. В. Применение биопрепаратов при возделывании сои / А. В. Золоторева, Ю. Н. Дмитриева, Ю. В. Корягин // Научно-методический XXI век : итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Экология. - 2011. - № 1(1). - С. 134-137.

15. Фатина, П. Н. Применение микробиологических препаратов в сельском хозяйстве / П. Н. Фатина // Вестник АГТУ. - 2007. - № 4 (39). – С. 133-136.

16. Бирюлина, Т. Н. Землеудобрительные препараты и продуктивность сои / Т. Н. Бирюли-

на, К. В. Нышонкова, Ю. В. Корягин // Научное обеспечение развития АПК России : сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции МНИЦ ПГСХА. – Пенза : РИО ПГСХА, 2015. - С.5-9.

17. Пискунов, К. С. Применение биопрепаратов в предпосевной обработке семян и в посевах сои в условиях Приморья / К. С. Пискунов, Н. С. Кочева, Е. Е. Кульдяева // Аграрный вестник Приморья. – 2019. - № 4 (16). – С. 15-18.

18. Омелянюк, Л. В. Применение биологического препарата Ризобакт СП на сое в Южной лесостепи Западной Сибири / Л. В. Омелянюк, А. М. Асанов, О. А. Юсова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2018. – Вып. 1 (173). – С. 61-66.

19. Зволинский, В. П. Перспективы применения азот фиксирующих микробиологических препаратов и стимуляторов роста при возделывании сои в условиях светло-каштановых почв Северо-Западного Прикаспия / В. П. Зволинский, А. Н. Бондаренко // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. - № 4(24). – С. 11-19.

20. Федин, М. А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / М. А. Федин. – Москва : Колос, 1985. – 263 с.

## INFLUENCE OF SEEDING METHODS AND MICRONUTRIENTS ON THE PRODUCTIVITY OF SOYBEAN

Lozhkin, A. G., Eliseeva, L. V., Filippova S.V.

FSBEI HE Chuvash SAA

428000, Cheboksary, Karl Marx street 29, e-mail: info@academy21.ru.

*Key words: soybean, seeding method, micronutrient, yield, profitability.*

*The article presents experimental data on productivity and economic effectiveness of soybean cultivation with the use of micro-fertilizers Bloom grow, Immune System and various methods of seeding in light-gray forest soils of the Chuvash Republic. Production studies on the influence of elements of УСХИ - 6 soybean cultivation technology on its productivity were carried out in USPC "Studentskiy" of FSBEI HE Chuvash SAA in 2017-2019. We used ordinary (15 cm) method of seeding soybeans and wide-row (30 cm) method, variants with treatment with the drug Immune System at the rate of 1 liter per ton of seeds and spraying: the first in mid - June, the second in early July at a rate of 300 ml per 1 ha of crops. 10 days before seeding Bloom grow was added at the rate of 1 liter/ha on the surface of field. The research results showed that the tallest plants were formed on a wide-row crop, micro-fertilizers treatment also significantly increased the growth of plants by 2.3-7.4 cm. This variant contributed to the formation of maximum number of beans (38.2 PCs.), the yield of seeds from one plant (58.2 PCs.) and the mass of 1000 seeds (145.1 g). With wide-row crops using microfertilizers, the plant safety was highest at 87% and the maximum yield was formed up to 2.04 t / ha. The research results show that soybean cultivation is economically profitable, the profitability for all options was 8.1-70.5 %, the highest indicator of 70.5 % was obtained at a wide-row method of seeding using microfertilizers.*

### *Bibliography*

1. Ibragimov, A. D. Soy is a unique protein and oilseed crop / A. D. Ibragimov // Innovative approach to startegy development of the Russian agro-industrial complex : materials of All Russian research to practice conference. – Makhachkala, 2018. – P. 40-44.

2. Lozhkin, A. G. Study of elements influence of the technology of cultivation of soybean varieties Chera 1 on the quality of seed material / A. G. Lozhkin // Vestnik of Chuvash State agricultural academy. - 2017. - № 1 (1). - P. 14-17.

3. Krivoslykov, K. M. Current trends in the soybean market in the world and Russia / K. M. Krivoslykov, E. Y. Roshina // Oil production. – 2016. – Pub. 2 (166). – S. 68-72.

4. Gvaldova, V. V. Dynamics of soybean spread in the world / V. V. Gvaldova, E. V. Kirsanova // Agrobusiness and ecology. - 2015. - V. 2, № 2. – P. 45-48.

5. Krivoslykov, K. M. State analysis and development of soybean production in the world and Russia / K. M. Krivoslykov, E. Y. Roshina, S. A. Kozlova // Oil cultures. Scientific technological bulletin ARRIOC. – 2016. – Pub. 3 (167). – P. 64-69.

6. Soy in Russia : monograph / V. A. Fedotov, S. V. Goncharov, O. V. Stolyarov, T. G. Vashenko, N. S. Shevchenko ; under the editorship of professors V. A. Fedotova, S. V. Goncharova. – Moscow : Agro league of Russia, 2013. – 432 p.(indicate ISBN)

7. Lozhkin, A. G. The study of soybean cultivation technology on the seed yield / A. G. Lozhkin, R. N. Ivanova // Actual issues of agricultural science development in modern economic conditions: materials of the IV-th International research to practice conference of young scientists. – Volgograd : Volgograd State agrarian university, 2015. - P. 48-50.

8. Vasilyev, O. A. Bulk chemical composition of soils of the Chuvash Republic and its influence on agrochemical properties / O. A. Vasilyev, D. P. Kiryanov, N. A. Fadeeva // Agroecological and organizational-economic aspects of creation and effective functioning of ecologically stable territories : materials of the all -Russian research to practice conference. – Cheboksary, 2017. – P. 18-23.

9. Kiryanov, D. P. The content of heavy metals in light gray forest soil during the appliance as a fertilizer of SMW in feed rotation link / D. P. Kiryanov, A.

- G. Lozhkin // *Problems of reclamation of household waste, industrial and agricultural production: the IVth International research ecological conference.* – Krasnodar : Kuban agrarian state university named after I.T. Trubilin, 2015. - P. 216-219.
10. Biryulina, T. N. Fertilizing agents and soybean productivity / Т. Н. Бирюлина, К. В. Nyshonkova, Y. V. Koryagin // *Scientific support for the development of the Russian agricultural sector : collection of articles of the Vth All-Russian research to practice conference ISIC PSAA.* – Penza : RHS PSAA, 2015. - P.5-9.
11. Bukhanova, L. A. Application of growth regulators and micro fertilizers on soybean crops / L. A. Buhanova, N. V. Zarenko // *Feed production.* – 2014. - № 6. – P.21-24.
12. Eliseeva, L. V. Influence of top dressing with microbiological fertilizers on the yield and quality of soybean seeds / L. V. Eliseeva, O. V. Kayukova, I. P. Eliseev // *Vestnik of Kursk state agricultural academy.* - 2019. - № 2. - P. 33-38.
13. Tishkov, N. M. Influence of microbiological fertilizer TegTIM LHO on yield and quality of soybean / N. M. Tishkov, M. V. Shkurupa // *Agricultural science enthusiasts : materials of International research to practice conference.* – 2018. – P. 99-105.
14. Zoloreva, A. V. Applaince of biopreparations during soy cultivation / A. V. Zolotoreva, Y. N. Dmitriyeva, Y. V. Koryagin // *Research methodological XXI century : results of the past and problems of the present plus.Series: Ecology.* - 2011. - № 1(1). - P. 134-137.
15. Fatina, P. N. Appliance of microbiological preparations in agriculture / P. N. Fatina // *Vestnik ASTU.* - 2007. - № 4 (39). – P. 133-136.
16. Biryulina, T. N. Fertilizing agents and soybean productivity / T. N. Biryulina, K. V. Nyshonkova, Y. V. Koryagin // *Scientific support for the development of Russian agricultural sector : collection of article of V th All-Russian research to practice conference ISIC PSAA.* – Penza : RHS PSAA, 2015. - P.5-9.
17. Piskunov, K. S. Application of biopreparations in pre- sowing treatment of seeds and in soybean crops in Primorye / K. S. Piskunov, N. S. Kocheva, E. E. Kuldyaeva // *Agrarian Vestnik of Primorye.* – 2019. - № 4 (16). – P. 15-18.
18. Omelyanyuk, L. V. The use of biological preparation Risobact SP for soybeans in southern forest- steppe of Western Siberia / L. V. Omelyanyuk, A. M. Asanov, O. A. Yusova // *Oilseeds. Scientific technological bulletin ARRIOC.* – 2018. – Pub. 1 (173). – P. 61-66.
19. Zvolinsky, V. P. Prospects for the use of nitrogen-fixing microbiological preparations and growth stimulators in soybean cultivation in light- chestnut soils of the North- Western Caspian sea / V. P. Zvolinsky, A. N. Bondarenko // *Agricultural Vestnik of Stavropol.* – 2016. - № 4(24). – P. 11-19.
20. Fedin, M. A. Methods of state strain testing of agricultural crops / M. A. Fedin. – Moscow : Kolos, 1985. - 263 p.