

УДК 633.34

**РАЗРАБОТКА ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
ЗОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ  
В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Николай Михайлович Афонин**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nickolay.afonin@yandex.ru

**Елена Алексеевна Федотова**

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Выявлено, что климатические условия Тамбовской области позволяют гарантированно получать урожаи сои ранних сортов. В относительно засушливых условиях вегетационного периода лучшим приемом основной обработки почвы под сою является вспашка на глубину 20-22 см. Применение препарата Оптимайз 400, РК улучшает условия симбиотической азотфиксации и обеспечивает рост урожайности зерна на 1,8-2,9 ц/га.

**Ключевые слова:** соя, приемы основной обработки почвы, засоренность посевов, инокуляция семян, урожайность, содержание белка.

В последние годы площадь посевов сои в Тамбовской области непрерывно растет, так, за период с 2010 г. по 2020 г. площадь ее посевов увеличилась с 5,0 тыс. га до 138,1 тыс. га, то есть в 27 раз. Климатические и почвенные условия Тамбовской области позволяют достигать урожайности на уровне 25-30 ц зерна с гектара [7, 9].

Однако по причине отсутствия опыта возделывания и отсутствия зональной технологии, урожайность зерна в большинстве хозяйств недостаточно высока (находится в пределах 12,0-18,0 ц/га).

В данных условиях весьма актуальными являются научные исследования, направленные на повышение урожайности сои путем совершенствования элементов зональной технологии возделывания. Зональная технология возделывания должна включать в себя подбор сортов, соответствующих климатическим условиям региона, рациональную систему обработки почвы, систему применения удобрений, эффективную систему защиты посевов с учетом преобладающих в регионе вредных объектов. К тому же следует эффективно использовать биологическое преимущество культуры – способность ее к симбиозу с клубеньковыми бактериями [1-7].

Учитывая сложившуюся ситуацию, было проведено исследование с целью определения рационального приема основной обработки почвы под сою и эффективности применения новейшего инокулянта семян Оптимаиз 400, РК.

Схема опыта по изучению эффективности приемов основной обработки почвы:

1. Глубокое рыхление на 25-27 см;
2. Дискование на глубину 15-16 см;
3. Плоскорезная обработка на глубину 20-22 см;
4. Вспашка на глубину 20-22 см (контроль).

Схема опыта по изучению эффективности инокулянта семян:

1. Обработка семян Оптимаиз 400 (2,7 литра на 1 тонну семян);
4. Контроль (без обработки).

Изучение эффективности инокуляции семян проводилось на фоне всех приемов основной обработки почвы.

Почва участка, на котором был размещен полевой опыт - выщелоченный чернозём, тяжелый суглинок. Содержание гумуса - 5,6%; доступного фосфора - 7,3 мг/100 г почвы; обменного калия - 17,6 мг/100 г почвы; pH - 6,3.

Предшественником сои в севообороте служила озимая пшеница. Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность четырёхкратная. Площадь делянки 2 гектара. Агротехника сои в опыте была общепринятая для региона. Посев был проведен 7 мая, уборка – 12 сентября. Результаты эксперимента обрабатывались методом дисперсионного анализа.

Развитие сои в условиях вегетационного периода 2021 года проходило следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Развитие сои

Дата сева	Даты наступления фаз развития сои					Продолжительность вегетационного периода, дней
	всходы	первый тройчатый лист	цветение	налив семян	хозяйственная спелость	
7 мая	14.05	21.05	23.06	10.08	9.09	118

Посев был проведен 7 мая, цветение сои наступило 23 июня, налив семян - 10 августа, хозяйственная спелость 9 сентября. Продолжительность вегетационного периода раннего сорта Пруденс, в соответствии с характеристикой, должна быть в пределах 108-115 дней.

В условиях вегетации в 2021 году сумму активных температур, необходимую для созревания, растения сои набирали достаточно быстро, кроме того, засушливые условия второй половины вегетационного периода заметно ускорили созревание сои. Хозяйственная спелость была отмечена уже в первой декаде сентября. Общая продолжительность вегетационного периода сои в 2021 году составила 118 дней.

Полученные сведения позволяют сделать заключение, что агрометеорологические условия вегетационного периода в Тамбовской области

достаточно полно соответствуют биологическим потребностям ранних сортов сои.

В настоящее время борьба с сорняками в хозяйстве проводится, в основном, химическим способом. Однако даже самые современные гербициды не дают гарантии полного уничтожения сорняков.

Результаты подсчета количества сорняков в посевах показали (табл. 2), что в фазе всходов сои, т.е. до применения гербицидов, самая низкая засоренность (57 шт/м<sup>2</sup>) была в посевах по вспашке, самая высокая - в посевах, где основная обработка была проведена приемом глубокого рыхления на 25-27 см без оборота пласта (112 шт/м<sup>2</sup>) и плоскорезной обработке на глубину 20-22 см (108 шт/м<sup>2</sup>). Причем она была выше практически в 2 раза. Засоренность посевов сои по дискованию на глубину 15-16 см (89 шт/м<sup>2</sup>) была выше, чем засоренность посевов по вспашке, но ниже чем в посевах по глубокому рыхлению и плоскорезной обработке.

Таблица 2

Влияние приемов основной обработки почвы  
на засоренность посевов сои

Приемы основной обработки почвы	Количество сорняков в посевах сои, шт/м <sup>2</sup>			
	в фазе всходов		перед уборкой	
	всего	в том числе многолетних	всего	в том числе многолетних
1. Глубокое рыхление на 25-27 см	112	6,0	16	1,8
2. Дискование на глубину 15-16 см	89	5,8	16	1,8
3. Плоскорезная обработка на глубину 20-22 см	108	5,4	14	1,7
4. Вспашка на глубину 20-22 см (st)	57	4,8	12	1,4

За счет опрыскиваний посевов гербицидами удалось значительно снизить засоренность посевов, свести численность сорняков до незначительного уровня. Но все равно засоренность в посевах по вспашке была немного ниже, чем при других приемах основной обработки почвы.

В условиях вегетации 2021 года была получена следующая урожайность зерна (табл. 3). Самая высокая урожайность зерна – 21,6 ц/га – была достигнута

при проведении основной обработки почвы приемом отвальной вспашки на глубину 20-22 см. При использовании других приемов основной обработки почвы урожайность была существенно ниже.

Таблица 3

Влияние приемов основной обработки почвы  
на урожайность зерна сои

Вариант	Урожайность зерна, ц/га
1. Глубокое рыхление на 25-27 см	19,3
2. Дискование на глубину 15-16 см	18,5
3. Плоскорезная обработка на глубину 20-22 см	19,2
4. Вспашка на глубину 20-22 см (st)	21,6
НСР <sub>05</sub>	1,8

По нашему мнению, полученный результат можно объяснить двумя причинами.

Во-первых, в посевах по вспашке засоренность была ниже, чем при использовании других приемов основной обработки почвы.

Во-вторых, вспашка, как прием основной обработки почвы, лучше рыхлит почву, вследствие чего улучшаются ее фильтрационные свойства, что в конечном итоге ведет к повышению запасов влаги в почве, в том числе и в более глубоких горизонтах. В засушливых условиях второй половины вегетационного периода 2021 года именно этот фактор, в первую очередь, оказал влияние на урожайность сои.

Обработка семян инокулянтом Оптимаиз 400 из расчета по 2,7 л на 1 тонну семян сои проводилась заблаговременно до посева одновременно с протравливанием семян фунгицидным протравителем Дэлит Про, КС из расчета по 0,5 литра на тонну семян. Такой способ обработки семян позволяет заблаговременно подготовить все семена к посеву, при этом снизив за счет одновременного применения инокулянта и протравителя затраты на подготовку семян.

В ходе исследования мы проводили посев как инокулированными, так и не инокулированными семенами на всех вариантах основной обработки почвы.

В течение вегетации проводили наблюдения за развитием клубеньков на корнях сои, для чего выкапывали растения, осматривали корневую систему, визуально оценивали состояние клубеньков. В ходе исследования выявлено, что приемы основной обработки почвы оказали некоторое влияние на среднее количество клубеньков на корнях сои и их размер. При использовании вспашки как приема основной обработки почвы состояние корневой системы сои было лучше, также было больше клубеньков и они были крупнее, чем при использовании других приемов основной обработки почвы.

По нашему мнению, это обусловлено тем фактом, что при вспашке почва была более влажной и рыхлой, чем при использовании других приемов основной обработки почвы. Клубеньковые бактерии очень чувствительны к влажности и аэрации почвы.

Полученные результаты показывают различную эффективность применения инокуляции семян при использовании разных приемов основной обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность сои при использовании инокуляции семян  
и разных приемах основной обработки почвы

Варианты обработки семян инокулянтом	Приемы основной обработки почвы			
	глубокое рыхление на глубину 25-27 см	дискование на глубину 15-16 см	плоскорезная обработка на глубину 20-22 см	вспашка на глубину 20-22 см
С обработкой	21,1	20,4	21,2	24,5
Без обработки (st)	19,3	18,5	19,2	21,6
НСР <sub>05</sub>	1,5			

Самая высокая урожайность сои – 24,5 ц/га – была получена по вспашке, рост урожайности составил 2,9 ц/га, т.е. 13,4% по сравнению с контролем.

При использовании других приемов основной обработки почвы рост урожайности при использовании инокуляции семян был ниже.

Инокуляция семян оказала положительное влияние не только на урожайность сои, но и на содержание белка в семенах – при посеве

инокулированными семенами содержание белка в семенах достигло 38,8%, т.е. увеличилось на 2,1% по сравнению с контролем.

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Климатические условия Тамбовской области позволяют гарантированно получать урожаи сои ранних сортов.

2. В относительно засушливых условиях вегетационного периода лучшим приемом основной обработки почвы под сою является вспашка на глубину 20-22 см.

3. За счет лучшего влагонакопления и более эффективного подавления сорняков при использовании вспашки как приема основной обработки почвы урожайность сои в условиях относительно засушливого вегетационного периода может достичь 21,6 ц/га, существенно выше, чем при использовании других приемов основной обработки почвы.

4. Применение препарата Оптимайз 400, РК улучшает условия симбиотической азотфиксации и обеспечивает рост урожайности зерна на 1,8-2,9 ц/га.

5. Наибольшая эффективность применения препарата Оптимайз 400, РК отмечена на посевах, где основная обработка почвы проведена способом вспашки на глубину 20-22 см.

6. В результате применения препарата Оптимайз 400, РК также отмечено повышение содержания белка в зерне на 2,1%.

7. Максимальная урожайность зерна сои – 24,5 ц/га и лучшие показатели экономической эффективности (прибыль 71733 руб/га и уровень рентабельности производства зерна сои 186%) были получены при использовании инокуляции семян препаратом Оптимайз 400, РК на фоне вспашки на глубину 20-22 см как приема основной обработки почвы.

### Список литературы:

1. Афонин Н.М., Евстратов А.Н., Дьяковский О.В. Совершенствование элементов технологии возделывания сои в условиях Тамбовской области // Наука и Образование. 2019. Т.2. № 2. С. 32.
2. Афонин Н.М., Мартынов В.А. Подбор сортов сои для выращивания в условиях Тамбовской области // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 124.
3. Афонин Н.М., Шевнина И.Г. Совершенствование элементов технологии защиты сои в условиях Тамбовской области // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 76.
4. Бельшикина М.Е. Анализ и перспективы производства сои в России и мире // Кормопроизводство. 2013. № 7. С. 3-7.
5. Бурцев А.С., Соловьёв С.В., Данилин С.И. Влияние схемы посева на условия формирования продуктивности посевов сои в условиях Тамбовской области // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
6. Бурцев А.С., Соловьёв С.В., Данилин С.И. Влияние схемы посева на некоторые элементы структуры урожая сои // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
7. Бурцев А.С., Соловьёв С.В., Данилин С.И. Формирование урожая сои в зависимости от условий агротехники // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.
8. Кадыров С.В., Федотов В.А. Соя в Центральном Черноземье. Воронеж, 1998. 150 с.
9. Чекмарев П.А., Артюхов А.И. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 6. С. 5-8.



**UDC 633.34**

**DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL ELEMENTS ZONAL TECHNOLOGY  
OF SOYBEAN CULTIVATION IN THE TAMBOV REGION**

**Nikolai M. Afonin**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

nickolay.afonin@yandex.ru

**Elena A. Fedotova**

master student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** It was revealed that the climatic conditions of the Tambov region make it possible to obtain guaranteed yields of early soybean varieties. In relatively arid conditions of the growing season, the best method of basic tillage for soybeans is plowing to a depth of 20-22 cm. The use of the drug Optimise 400, RK improves the conditions of symbiotic nitrogen fixation and ensures an increase in grain yield by 1.8-2.9 c / ha.

**Key words:** soy, methods of basic tillage, crop contamination, seed inoculation, yield, protein content.

Статья поступила в редакцию 14.02.2022; одобрена после рецензирования 12.03.2022; принята к публикации 25.03.2022. The article was submitted 14.02.2021; approved after reviewing 12.03.2022; accepted for publication 25.03.2022.