

УДК 633.34

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНОКУЛЯНТОВ СЕМЯН СОИ

Николай Михайлович Афонин

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nickolay.afonin@yandex.ru

Анастасия Вячеславовна Жегульская

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. Приведены результаты сравнительной оценки трех новейших инокулянтов семян сои разных производителей. Выявлено, что применение предпосевной инокуляции семян улучшает условия симбиотической азотфиксации, что позволяет существенно повысить урожайность сои, повысить содержание белка в семенах. Определен наиболее эффективный инокулянт - Атува (производитель фирма Сингента). При использовании данного инокулянта на сорте сои Пруденс урожайность сои в Тамбовской области может достичь 25,2 ц/га, содержание белка повысится до 38,7%, что обеспечивает достижение высоких показателей экономической эффективности производства сои.

Ключевые слова: соя, инокуляция семян, азотфиксация, урожайность, содержание белка в семенах, экономическая эффективность производства.

В настоящее время соя - самая распространенная зернобобовая культура: ее выращивают в 94 странах мира. Посевные площади сои в мире достигли в 2019 году 122,7 миллиона гектаров, увеличившись за последние 10 лет на 18%. [2]. Площадь посевов сои в Тамбовской области также непрерывно растет: за период с 2010 г. по 2022 г. площадь ее посевов увеличилась с 5,0 тыс. га до 182 тыс. га, то есть в 36 раз. Однако по причине отсутствия опыта возделывания и несовершенства технологии выращивания, 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 выращивания. [1, 3, 6]. Зональная технология выращивания 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 биологические преимущества культуры – способность ее к симбиозу с клубеньковыми бактериями. Данная биологическая особенность позволяет за счет относительно невысоких затрат на предпосевную подготовку семян существенно снизить затраты на применение азотных удобрений. В настоящее время разными фирмами созданы инокулянты, позволяющие проводить предпосевную обработку семян заблаговременно (до 120 дней до посева), что позволяет повысить качество предпосевной обработки, создает предпосылки успешного развития бактерий, существенного усиления процесса азотфиксации.

Наши исследования, целью которых является определение наиболее эффективного инокулянта для предпосевной подготовки семян сои при выращивании в Тамбовской области, проводились в 2022 году на полях производственного участка (ПУ) «Кочетовский» общества с ограниченной ответственностью (ООО) «Агротехнологии».

Схема опыта включала следующие варианты (инокулянты семян):

1. Обработка семян Атува (2,5 литра на 1 тонну семян);
2. Обработка семян Оптимайз 400 (1,8 литра на 1 тонну семян);
3. Обработка семян Хайкоут Супер соя (2,8 литра на 1 тонну семян);
4. Контроль (без обработки).

Наблюдения проводились на двух сортах сои: Свапа и Пруденс. Обработка семян проводилась заблаговременно до посева.

Почва участка, на котором был размещен полевой опыт - выщелоченный чернозём, средний суглинок. Содержание гумуса 5,3%; доступного фосфора 7,1 мг/100 г почвы; обменного калия 18,4 мг/100 г почвы; рН - 6,2.

Предшественником сои в севообороте служила озимая пшеница. Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность четырёхкратная. Площадь делянки 2 гектара.

В ходе эксперимента проводились фенологические наблюдения, изучалась динамика роста растений, определялась урожайность зерна и содержание в нем белка и жира. Результаты эксперимента обрабатывались методом дисперсионного анализа.

В ходе проведения нашего исследования выявлена устойчивая тенденция увеличения продолжительности вегетации сои при использовании инокуляции семян. Общая продолжительность вегетационного периода сои при использовании инокуляции семян составила 105 дней, в контроле - 100 дней.

По нашему мнению, увеличение продолжительности вегетации при использовании инокуляции семян обусловлено лучшей обеспеченностью растений азотом в посевах, в результате чего ростовые процессы шли дольше.

Следствием лучшей обеспеченности растений азотом, высота растений в посевах с применением инокуляции семян была в среднем на 5-6 см больше по сравнению с контролем.

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 предпосевная инокуляция семян оказывает существенное влияние на

среднее количество клубеньков на корнях сои и их размер. При использовании предпосевной инокуляции семян количество клубеньков на корнях сои было больше и они были крупнее, чем в контроле (без инокуляции семян).

Полученные результаты показывают эффективность применения инокуляции семян (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность сои при использовании различных инокулянтов

Инокулянт	Урожайность семян, ц/га	
	Сорт Свапа	Сорт Пруденс
Атува	22,3	25,2
Оптимайз 400	21,1	24,0
Хайкоут Супер соя	21,4	24,5
Контроль (без обр)	18,9	21,6
НСР ₀₅	1,5	1,6

При использовании всех инокулянтов урожайность сои была существенно выше, чем в контроле. Самая высокая урожайность – 25,2 ц/га – была достигнута при использовании инокулянта Атува на сорте Пруденс, т. е. прирост урожайности составил 3,5 ц/га (16%). При использовании инокулянтов Оптимайз 400 и Хайкоут Супер соя на сорте Пруденс прирост урожайности составил 2,4 ц и 2,9 ц соответственно.

Урожайность сорта Свапа оказалась немного ниже, чем у сорта Пруденс. Однако тенденция прироста урожайности при использовании инокулянтов оказалась такой же. Самая высокая урожайность на сорте Свапа – 22,3 ц/га – была отмечена при использовании инокулянта Атува. Другие инокулянты оказались менее эффективными.

По нашему мнению, более высокая эффективность инокулянта Атува обусловлена тем, что в его состав входят не один, а два штамма бактерий, адаптированных к нашим почвам.

В условиях вегетации 2022 года в семенах содержалось следующее количество белка и жира (табл. 2).

Следует отметить, что сорта сои Свапа и Пруденс относятся к числу сортов со средним содержанием в семенах белка и повышенным содержанием жира.

Инокуляция семян оказала положительное влияние на содержание белка в семенах – при посеве инокулированными семенами содержание белка в семенах увеличилось на 2,1-2,2% по сравнению с контролем (без обработки).

При повышении содержания белка в семенах под влиянием инокуляции отмечена тенденция некоторого снижения содержания жира.

Таблица 2

Влияние инокуляции на содержание в семенах белка и жира

Инокулянт	Содержание %			
	белка	жира	белка	жира
	Сорт Свапа		Сорт Пруденс	
Атува	37,2	22,7	38,7	21,0
Оптимайз 400	37,0	22,9	38,3	21,2
Хайкоут Супер соя	36,8	22,9	38,0	21,2
Контроль (без обр)	35,1	23,5	36,5	21,5

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

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

2. Применение предпосевной инокуляции семян улучшает условия симбиотической азотфиксации, что позволяет существенно повысить урожайность сои, повысить содержание белка в семенах.

3. Наиболее эффективным инокулянтом среди исследованных оказался препарат Атува (производитель - фирма Syngenta).

4. При использовании данного инокулянта на сорте сои Пруденс урожайность сои может достичь 25,2 ц/га, содержание белка повысится до 38,7%.

5. При использовании инокулянта Атува на сорте Пруденс можно достичь прибыли в размере 40470 руб/га, при уровне рентабельности производства сои 115%.

Список литературы:

1. Афонин Н.М., Федотова Е.А. Разработка отдельных элементов зональной технологии возделывания сои в Тамбовской области // Научный электронный журнал Мичуринского государственного аграрного университета. Наука и Образование. 2022. Т 5. № 2.
2. Бельшкина М.Е. Современное состояние и перспективы мирового и российского рынка сои // Аграрная Россия. 2013. № 6. С. 7-11.
3. Соя. Интенсивная технология. / Ю.П. Буряков, А.Д. Сорокин, В.М. Пенчуков и др. М.: Агропромиздат. 1988. 47 с.
4. Калмыков А.В., Князев Б.М. Совершенствование технологии возделывания сои для повышения продуктивности и качества семян // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 17-18.
5. Оразаева И.В., Муравьев А.А. Показатели продуктивности сортов сои в зависимости от инокуляции семян и азотного удобрения // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 4. С. 34-37.
6. Тур Н.С., Загорулько А.В. Агрэкологические основы возделывания сои: Учебное пособие. Краснодар. КГАУ. 1994. 44 с.

UDC 633.34

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOYBEAN SEED INOCULANTS

Nikolay M. Afonin

Associate Professor

Anastasia V. Zhegulskaya

graduate student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The results of a comparative evaluation of three newest soybean seed inoculants from different manufacturers are presented. It was revealed that the use of pre-sowing inoculation of seeds improves the conditions of symbiotic nitrogen fixation, which can significantly increase the yield of soybeans, increase the protein content in seeds. The most effective inoculant - Atuva (the manufacturer is Syngenta) has been determined. When using this inoculant on the Prudence soybean variety, the yield of soybeans in the Tambov region can reach 25.2 c / ha, the protein content will increase to 38.7%, which ensures the achievement of high indicators of the economic efficiency of soybean production.

Keywords: soy, seed inoculation, nitrogen fixation, yield, protein content in seeds, economic efficiency of production.

Статья поступила в редакцию 16.02.2023; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 30.03.2023.

The article was submitted 16.02.2023; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 30.03.2023.