

**КОРМОВАЯ И БЕЛКОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И РАСТЕНИЙ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

© 2025 Е.А. Дубинкина, А.В. Шабалкин

Тамбовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Тамбов, Россия

Статья поступила в редакцию 15.04.2025

В статье представлены результаты исследования по изучению влияния инокуляции семян сои, а также обработки семян и вегетирующих растений сои микроудобрениями на кормовую и белковую продуктивность культуры. Установлено, что максимальная эффективность достигается при обработке семян сои препаратом Микровит St совместно с обработкой растений тем же препаратом в фазе 6-8 листьев-бутонизации.

**Ключевые слова:** соя; инокуляция; микроудобрения; урожайность; сырой протеин, кормовая продуктивность.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-2-17-20

EDN: IPKIZN

**ВВЕДЕНИЕ**

Возрастающая доля поставляемой на мировой рынок сои обеспечивается как увеличением посевной площади, так и ростом урожайности. В последние годы отмечались высокие темпы расширения сои и в России. Объем производства сои вырос за счет расширения посевных площадей [1].

Увеличению посевных площадей в ряде регионов РФ, где климатические условия могут быть достаточными для созревания современных сортов, способствовали относительно высокие цены на сою на мировом и внутреннем рынке [2]. Сейчас среднемировая урожайность сои составляет 2,8 т/га, а среднероссийская – 1,6 т/га раза [3]. В производственных условиях реализация генетически заложенной высокой урожайности сорта невозможна не только из-за различных погодно-климатических условий вегетационного периода, но и из-за несбалансированного поступления в почву и растения элементов питания, в том числе и микроэлементов [4].

Многолетний поиск возможностей оптимизации питания растений учеными и практиками определил значимость микроэлементов в формировании урожая сельскохозяйственных культур.

**Цели и задачи.** Целью исследования стало изучение влияния микроудобрений при предпосевной обработке семян и некорневых подкормках растений на урожайность и качество семян сои в условиях ЦЧР. Важной задачей при возделывании сои выступает повышение её урожайности путем совершенствования технологий возделывания, в частности, применения передовых технологических приемов [5].

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Исследования проводились на опытном участке отдела семеноводства Тамбовского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Полевые опыты закладывали по общепринятой методике с учетной площадью 10 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности рядовым способом при соблюдении принятой в Тамбовской области технологии возделывания сои. Объект исследований – скороспелый сорт сои краснодарской селекции Аванта. Норма высева сои – 800 тыс. всхожих зерен на 1 га.

В работе использованы следующие препараты: «Микровит St» – инновационное комплексное удобрение с микроэлементами в хелатной форме; Микровит Zn» и «Микровит В» – монопрепараты с высоким содержанием требуемого элемента; «Нитрофорс Ж» – жидкий биопрепарат на основе клубеньковых бактерий; «Респекта» – биологический протравитель.

В исследованиях проводилась обработка семян комплексным микроудобрением Микровит St (0,8 л/т) и инокулянт Нитрофорс Ж (2 л/т), а также рассматривались различные варианты листовых обработок как комплексным микроудобрением в дозе 0,3 л/га, так и монопрепаратами Микровит Zn (0,3 л/га) и Микровит В (0,8 л/га) в фазе 6-8 листьев – бутонизации (ОР). За контроль принят вариант – обработка семян сои протравителем Респекта (1 л/т).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Применение инокулянта и микроудобрений для обработки семян и растений способствовало увеличению урожайности сои, которая варьировала от 2,34 до 2,86 т/га, прибавка урожая составила от 0,19 до 0,71 т/га по сравнению с контрольным вариантом Фон (Респекта). В среднем за три года исследований вариант Фон + Микровит St + инокулянт (ОС) совместно с обработкой растений сои в фазе 6-8 листьев – бутонизации тем же препаратом превосходит вариант без инокуляции на 0,42 т/га. По сравнению с контролем (2,15 т/га) прибавка урожая на данном варианте составила 0,71 т/га или 33,0 %.

Содержание сырого протеина в семенах сои в более высоком количестве наблюдалось на вариантах с обработкой семян инокулянтом (31,7-33,0 %). Наибольшая разница по сравнению с контролем отмечена на варианте с инокуляцией семян: Фон + Микровит St (ОС+ОР), она составила 2,8 %. Сбор сырого протеина составил 0,649 - 0,944 т/га. Наилучшие показатели выявлены на вариантах с инокуляцией семян: Фон + Микровит St (ОС + ОР); Фон + Микровит St (ОС) + (Микровит Zn + Микровит В (ОР)) (таблица 1).

**Таблица 1.** Влияние микроудобрений на урожайность  
и белковую продуктивность зерна сои, 2022-2024 гг

| Вариант                                                                  | Урожайность |                                | Содержание<br>в семенах<br>сырого протеина |                               | Сбор сырого<br>протеина |                                |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|                                                                          | т/га        | Отклоне-<br>ние от<br>контроля | %                                          | Оклонен-<br>ие от<br>контроля | т/га                    | Отклоне-<br>ние от<br>контроля |
| Фон (Респекта (ОС))                                                      | 2,15        | -                              | 30,2                                       | -                             | 0,649                   | -                              |
| Фон (Респекта (ОС)) + инокул.                                            | 2,49        | 0,34                           | 31,7                                       | 1,5                           | 0,789                   | 0,140                          |
| Фон + Микровит St (ОС+ОР)                                                | 2,44        | 0,29                           | 30,9                                       | 0,7                           | 0,754                   | 0,105                          |
| Фон + Микровит St (ОС+ОР) +<br>инокул.                                   | 2,86        | 0,71                           | 33,0                                       | 2,8                           | 0,944                   | 0,295                          |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит<br>Zn(ОР)                              | 2,38        | 0,23                           | 30,8                                       | 0,6                           | 0,733                   | 0,084                          |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит<br>Zn (ОР) + инокул.                   | 2,72        | 0,57                           | 31,9                                       | 1,7                           | 0,868                   | 0,219                          |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит<br>В (ОР)                              | 2,34        | 0,19                           | 30,1                                       | 0,1                           | 0,704                   | 0,055                          |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит<br>В (ОР) + инокул.                    | 2,77        | 0,62                           | 32,2                                       | 2,0                           | 0,892                   | 0,243                          |
| Фон + Микровит St (ОС) +<br>(Микровит Zn+Микровит В (ОР))                | 2,46        | 0,31                           | 30,7                                       | 0,5                           | 0,755                   | 0,106                          |
| Фон + Микровит St (ОС) +<br>(Микровит Zn + Микровит В (ОР)) +<br>инокул. | 2,79        | 0,64                           | 32,6                                       | 2,5                           | 0,909                   | 0,260                          |

Примечание: ОС – обработка семян; ОР – обработка растений

Единица измерения, позволяющая сравнивать питательность различных кормов, называется кормовой единицей (КЕ). По питательности она приравнивается к 1 кг зерна овса среднего качества. По сбору кормовых единиц наибольшие значения показал вариант с инокуляцией семян: Фон + Микровит St (ОС+ОР) - 39,5 ц/га. По обеспеченности перевариваемым протеином (Пп) одной кормопротеиновой единицы все изучаемые варианты соответствуют показаниям высокобелкового корма для животных. Максимальным сбором кормопротеиновых единиц (КПЕ) отличились варианты с инокуляцией семян: Фон + Микровит St (ОС+ОР); Фон + Микровит St (ОС) + (Микровит Zn + Микровит В (ОР)), где он составил 66,8 ц/га и 69,0 ц/га соответственно (таблица 2).

**Таблица 2.** Кормовая продуктивность зерна сои, в зависимости от обработки микроудобрениями, среднее за 2022-2024 гг.

| Вариант                                                              | Сбор<br>КЕ, ц/га | Переварива-<br>емый<br>протеин,<br>г/кг | Обеспечен-<br>ность 1 КЕ<br>Пп,г | Сбор<br>КПЕ<br>ц/га |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Фон (Респекта (ОС))                                                  | 29,7             | 263                                     | 190                              | 48,8                |
| Фон (Респекта (ОС)) + инокул.                                        | 34,4             | 276                                     | 200                              | 58,4                |
| Фон + Микровит St (ОС+ОР)                                            | 33,7             | 269                                     | 195                              | 56,2                |
| Фон + Микровит St (ОС+ОР) + инокул.                                  | 39,5             | 287                                     | 208                              | 69,0                |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит Zn (ОР)                            | 32,8             | 268                                     | 194                              | 54,7                |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит Zn (ОР) +<br>инокул.               | 37,5             | 278                                     | 201                              | 64,1                |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит В (ОР)                             | 32,3             | 262                                     | 190                              | 52,9                |
| Фон + Микровит St (ОС) + Микровит В (ОР) +<br>инокул.                | 38,2             | 280                                     | 203                              | 65,6                |
| Фон + Микровит St (ОС) + (Микровит Zn+<br>Микровит В (ОР))           | 33,9             | 266                                     | 193                              | 56,4                |
| Фон + Микровит St (ОС) + (Микровит Zn+<br>Микровит В (ОР)) + инокул. | 38,5             | 284                                     | 206                              | 66,8                |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Применение в комплексе инокулянта и микроудобрений дал значительный прирост как самого урожая сои, так и хозяйственно-полезных веществ, таких как сырой протеин.

Таким образом, применение микроудобрений обеспечивает урожайность свыше 2,3 т/га, сбор кормовых единиц более 32 ц/га, сбор кормопротеиновых единиц от 56,2 до 69,0 ц/га.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Маржохова, М.Х. Эффективность некорневой подкормки сои микроудобрениями / М.Х. Маржохова, М.В. Кашуков // Масличные культуры. – 2022. – Выпуск 2 (190). – С. 77-88.
2. Зотиков, В.И. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, Н.В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 2 (26). – С. 4-10.
3. Гатаулина, Г.Г. Соя и другие зернобобовые культуры импортировать или производить? / Г.Г. Гатаулина, М.Е. Бельшикина // Достижения науки и техники АПК. 2017. Вып. 8. С. 5-11.
4. Тишков, Н.М. Эффективность некорневой подкормки сои микроэлементами на черноземе выщелоченном Краснодарского края при многолетнем учете динамики изменения температурного режима и условий увлажнения / Н.М. Тишков, В.А. Тильба, А.А. Дряхлов // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 2 (170). – С. 37-54.
5. Васильчиков, А.Г. Управление вегетацией перспективных сортообразцов сои путем применения высокоэффективных инокулянтов / А.Г. Васильчиков, А.С. Акулов // Земледелие. – 2018. – № 4. – С. 19-21.

**FEED AND PROTEIN PRODUCTIVITY OF SOYBEAN GRAIN DEPENDING ON THE TREATMENT OF SEEDS AND PLANTS WITH MICROFERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF THE CCR**

© 2025 E.A. Dubinkina, A.V. Shabalkin

Tambov research Institute of Agriculture – the Branch of FSBI “Federal Scientific Center named after I.V. Michurin», Tambov, Russia

The article presents the results of a study on the effect of inoculation of soybean seeds, as well as treatment of seeds and vegetative soybean plants with micro-fertilizers on the feed and protein productivity of crops. It has been established that maximum efficiency is achieved when treating soybean seeds with Microvit St preparation in conjunction with the treatment of plants with the same preparation in the 6-8 leaf bud phase.

**Keywords:** soybeans; inoculation; micro fertilizers; yield; crude protein, feed productivity.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-2-17-20

EDN: IPKIZN

## REFERENCES

1. *Marzhohova, M.H.* Effektivnost' nekornevoj podkormki soi mikroudobreniyami / M.H. Marzhohova, M.V. Kashukoev // *Maslichnye kul'tury*. – 2022. – Vypusk 2 (190). – S. 77-88.
2. *Zotikov, V.I.* Razvitie proizvodstva zernobobovykh kul'tur v Rossijskoj Federacii / V.I. Zotikov, V.S. Sidorenko, N.V. Gryadunova // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. – 2018. – № 2 (26). – S. 4-10.
3. *Gataulina, G.G.* Soya i drugie zernobobovye kul'tury importirovat' ili proizvodit'? / G.G. Gataulina, M.E. Belyshkina // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017. Vyp. 8. S. 5-11.
4. *Tishkov, N.M.* Effektivnost' nekornevoj podkormki soi mikroelementami na chernozeme vyshchelochennom Krasnodarskogo kraja pri mnogoletnem uchte dinamiki izmeneniya temperaturnogo rezhima i uslovij uvlazhneniya / N.M. Tishkov, V.A. Til'ba, A.A. Dryahlov // *Maslichnye kul'tury. Nauch.- tekhn. byul. VNIIMK*. – 2017. – Vyp. 2 (170). – S. 37-54.
5. *Vasil'chikov, A.G.* Upravlenie vegetaciej perspektivnykh sortoobrazcov soi putem primeneniya vysokoeffektivnykh inokulyantov / A.G. Vasil'chikov, A.S. Akulov // *Zemledelie*. – 2018. – № 4. – S. 19-21.