

УДК: 631.8.022.3

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА МИКРОУДОБРЕНИЙ «БИОН-ИНТЕЛЛЕКТ» НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ И САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

**Чиркова Е.А., Рюмина Е.А., Чухиль А.А.**

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

ФГБОУ ВО «КГАУ имени И.Т.Трубилина»

elena20031992@yandex.ru

Изучено влияние микроудобрений «Бион-Интеллект Соя» и «Бион-Интеллект Свекла», включающие наборы микроэлементов в хелатной форме, ориентированных на применение в разные критические фазы роста растений. Показано, что применение препаратов в форме листовых подкормок в соответствии с разработанной программой обеспечило прибавку к урожайности: на сое – 1,5 ц/га, на сахарной свекле – 56,3 ц/га. Рентабельность применения «Бион-Интеллект Соя» составил 194%, рентабельность «Бион-Интеллект Свекла» – 313%.

*Ключевые слова:* микроэлементы, некорневая подкормка, урожайность, соя, сахарная свёкла, рентабельность

**Введение.** Формирование высокопродуктивных посевов в современных интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур требует научно обоснованного подхода как к созданию системы удобрений, которая будет полноценно обеспечивать вегетирующие растения элементами питания, так и к применению физиологически активных веществ, способствующих более эффективному использованию удобрений [1]. С экономической и экологической точки зрения обоснованным считается внесение в почву только макроэлементов. Компенсация недостающих мезо- и микроэлементов происходит преимущественно за счет внесения растворов микроудобрений с помощью листовых подкормок.

В настоящее время накоплено большое количество информации о физиологической роли отдельных элементов питания [2]. Показано, что некорневые обработки микроэлементами влияют на самые разнообразные биохимические процессы: азотный и углеводный обмен, дыхание, фотосинтетическую активность. Это отражается на фенотипических признаках, связанных с ростом отдельных органов растений [3]. Такой способ применения микроэлементов нашел широкое применение в практической земледелии. Многочисленные результаты показывают положительное влияние самых разнообразных дозировок микроэлементов на урожайность сельскохозяйственных культур [4-6].

Несмотря на большой объем накопленных данных, все еще остаются открытыми вопросы оптимальных доз микроэлементов под конкретную культуру. Элементы продуктивности растений, определяющие величину урожайности, формируются на различных этапах развития растений. Для каждой культуры существуют критические фазы роста и развития, когда наблюдается повышенная потребность в определенном соотношении микроэлементов. Рост и развитие напрямую связаны с доступностью необходимых элементов в такие фазы. Проведение листовых подкормок в эти этапы может стать решающим приемом в процессе формирования урожайности, позволяя повысить эффективность использования минеральных удобрений, прежде всего азотных, за счет активизации метаболизма растений. Особенно важно это в условиях, когда корневая система растения

ограничена в возможности получить необходимые микроэлементы из почвы вследствие их недостатка или из-за воздействия неблагоприятных почвенных и погодных факторов.

Сегодня на рынке представлено большое разнообразие препаратов, содержащих в своем составе различные наборы микроэлементов. Аграрному производителю сложно сделать выбор в пользу того или иного микроудобрения, поскольку не всегда возможно оценить рентабельность применения таких препаратов. Поэтому актуальным является вопрос биологической и экономической оценки использования различных микроэлементных препаратов при возделывании конкретной культуры.

В связи с этим целью данного исследования – оценить эффективность разработанной программы листовых обработок ассортиментной линейки микроудобрений «Бион-Интеллект» на продуктивность растений сои и сахарной свеклы.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на полях хозяйства ООО «Виктория Плюс», расположенного в ст. Успенской Белоглинского района. Объектами исследования были сорта Каната (оригинатор Prograin) и сахарная свекла гибрида Борнео (оригинатор Sesvanderhave). Площадь поля для сои составляла 84 га, из которых на опытный участок приходилось 42 га. Для сахарной свеклы площадь поля составляла 30 га, из которых 10 га относилась к контролю и 20 га – к опытному участку. Технология возделывания культур на опытных полях соответствовала технологиям, принятым для всего хозяйства.

Предшественником сои была кукуруза на зерно. Осенью проводилось внесение в почву основных минеральных удобрений: аммофоса (100 кг/га) и диаммофоски 10:26:26 (150 кг/га). Дата посева приходилась на оптимальные для данного района сроки – 25 апреля 2018 года, норма высева составляла 500 тыс. семян/га. Перед посевом в почву вносилась аммиачная селитра (100 кг/га). Программа защиты растений включала следующие приемы:

- Предпосевная обработка семян – Максим (1,5 л/т)
- До всходов – Зенкор Ультра (0,8 л/га)
- В фазу 1-го тройчатого листа – Базагран (2,1 л/га) + Хармони (5 г/га)

Посев сахарной свеклы производился по предшественнику озимая пшеница. Осенью вносились минеральные удобрения аммофос (100 кг/га) и диаммофоска 10:26:26 (250 кг/га). Посев проводился 09 апреля 2018 года, норма высева семян – 135 тыс. шт/га. В качестве подкормки использовался КАС-32 (110 кг/га) в фазу 2-3 листа. Программа защиты растений включала следующие приемы:

- Предпосевная обработка семян – Круйзер (15 л/т)
- В фазу 2-3 лист – Бетанал Эксперт ОФ (1,1 л/га) + Лонтрел Гранд (60 г/га)
- В фазу 4-5 листьев – Бетанал Эксперт ОФ (1,3 л/га) + Карибу (30 г/га)
- В фазу смыкания листьев в рядке – Бетанал 22 (1,3 л/га) + Лонтрел Гранд (0,1 кг/га)
- В фазу смыкания листьев в междурядье – Бионекс (2 л/га) + Бороплюс (0,5 л/га)

Листовая обработка препаратами «Бион-Интеллект», разработанных компанией «ХимАгро», проводилась в рекомендованные производителем фазы растений и нормах расхода (табл. 1). Для каждой культуры использовались хелатные комплексы микроэлементов, ориентированные на данные культуры. На сое применялся комплекс микроэлементов «Бион-Интеллект Соя», схема использования которого включала 3 обработки, на сахарной свекле – схема «Бион-Интеллект Свекла», предусматривающая 4 обработки. Особенность использования этих пре-

паратов состояла в том, что концентрации микроэлементов в каждом из них были подобраны специально для каждой фазы развития растений в соответствии с потребностями культуры. Обработки были интегрированы в схему работы хозяйства и применялись совместно с химическими препаратами.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Фаза вегетации	Культура, препараты	Норма расхода
<b>Соя</b>		
3 листа	Бион-Интеллект Соя (3 листа)	1 л/га
Бутонизация	Бион-Интеллект Соя (Бутонизация)	2 л/га
Налив семян	Бион-Интеллект Соя (Налив)	2 л/га
<b>Сахарная свекла</b>		
4-5 листьев	Схема хозяйства + Бион-Интеллект Свекла (4-5 листьев)	2 л/га
Смыкание листьев в ряду	Схема хозяйства + Бион-Интеллект Свекла (Смыкание листьев в ряду)	2 л/га
Смыкание листьев в междурядье	Схема хозяйства + Бион-Интеллект Свекла (Смыкание листьев в междурядье)	2 л/га
Биологическая спелость	Бион-Интеллект Свекла (Биологическая спелость)	2 л/га

Суммарное содержание микроэлементов, внесенное за сезон, в комплексе «Бион-Интеллект Соя» составляет: Zn – 128 г/га, Cu – 64 г/га, Mn – 62 г/га, Co – 12 г/га, Mo – 104 г/га, B – 121 г/га, S – 143 г/га. В комплексе «Бион-Интеллект Свекла» содержится Zn – 167 г/га, Cu – 186 г/га, Mn – 113 г/га, Co – 23 г/га, Mo – 111 г/га, B – 131 г/га, S – 253 г/га.

Оценка урожайности проводилась путем полной уборки контрольных и опытных участков. Для сахарной свеклы определялся уровень содержания сахара по ГОСТу 53036-2008.

**Результаты и обсуждение.** Основная задача программы «Бион-Интеллект» – обеспечить растения необходимым количеством микроэлементов в критические фазы роста. Хорошо известно, что в метаболизме растений активное участие принимают несколько основных микроэлементов: Zn, Cu, B, Mn, Mo, Fe, Co. Исследования потребности сои и сахарной свеклы в микроэлементах позволили разработать программу листового питания, включающую ряд некорневых обработок в периоды роста, когда растения наиболее отзывчивы на микроэлементы. Каждый этап программы имеет свое уникальное соотношение микроэлементов, задача которых максимально мобилизовать метаболизм растения на данном этапе развития для формирования оптимального уровня основных элементов структуры урожая.

Оценка урожайности сои показала, что трехкратная обработка микроэlementными комплексами «Бион-Интеллект Соя» в определенные фазы обеспечила валовый сбор зерна с 1 га выше на 9,3% по сравнению с контрольной схемой (табл. 2).

Полученная прибавка обоснована увеличением отдельных параметров растений, определяющих их продуктивность. Так, учет количества бобов, проведенный в фазу плодообразования показал, что на растениях опытного варианта сформировалось на 20% больше бобов. В фазе налива было отмечено увеличение числа семян в бобах на опытном участке на 10,6% относительно контрольного участка.

**Таблица 2 – Урожайность возделываемых культур**

Параметры Вариант	Урожайность, т/га	
	Соя	Сахарная свекла
Контроль (Схема хозяйства)	1,61	53,88
Бион-Интеллект Соя	1,76	-
Бион-Интеллект Свекла	-	59,5
Прибавка	+0,15т/га	+5,63 т/га

Результаты уборки сахарной свеклы показали, что применение комбинаций микроэлементов «Бион-Интеллект Свекла» в виде 4-х листовых обработок обеспечило увеличение урожайности корнеплодов на 10,4% по сравнению с традиционной схемой, используемой хозяйством (табл. 2). Кроме того, анализ качества полученной продукции показал, что абсолютное содержание сахара в корнеплодах с опытного участка было выше на 0,4%. Одним из основных факторов формирования урожайности сахарной свеклы является скорость прироста биомассы. Этот параметр определяется способностью растений использовать фотосинтетически активную радиацию и напрямую зависит от размера листовой поверхности ботвы [7]. Оценка биомассы корнеплодов, проведенная в конце фазы смыкания листьев в междурядье, показала, что на опытном участке биомасса корнеплодов была выше на 32,8% по сравнению с контролем. Можно предположить, что листовые обработки микроэлементами активизировали процессы развития фотосинтетического аппарата растений и интенсивность его работы, что обеспечило более высокий уровень накопления сухого вещества.

Основой экономической оценки служат параметры чистого дохода и рентабельности. Чистый доход от применения листовых обработок «Бион-Интеллект» на сое составил 2351 руб/га, на сахарной свекле – 7654 руб/га (табл. 3). Уровень рентабельности показывает, что использование «Бион-Интеллект» является полностью оправданным, а понесенные затраты окупаются полученными прибавками урожайности.

**Таблица 3 – Экономическая оценка применения «Бион-Интеллект»**

Параметры \ Вариант	Бион-Интеллект Соя	Бион-Интеллект Свекла
Прибавка, т/га	0,15	5,63
Валовый доход, руб./га	4851*	11254**
Затраты, руб./га	2500	3600
Чистый доход, руб./га	2351	7654
Рентабельность, %	194	313

\* – за основу стоимости сои взята средняя многолетняя цена – 33 руб./кг

\*\* – за основу стоимости сахарной свеклы взята средняя многолетняя цена – 2 руб./кг

Стоит отметить, что урожайность сои в условиях данного опыта была существенно ниже потенциальной урожайности данного сорта. Несмотря на то, что сорт и система основного питания (NPK) были рассчитаны под урожайность в 3,5 т/га, растения сформировали только порядка 1,6 т/га. Это связано с климатическими условиями 2018 года. За весь сезон вегетации практически не выпадали осадки и наблюдалась высокая температура, нехарактерная для данной террито-

рии. Находясь под жесткими стрессовыми факторами, на сое практически не было развития клубеньковых бактерий, что повлекло недостаток необходимого количества азота для формирования урожая. Однако несмотря на то, что эффективность применения микроэлементов также была ниже прогнозируемой, использование разработанной программы применения микроэлементов оказалось экономически выгодным.

Использование научно-обоснованных методик при создании оптимальной системы питания является одним из основных факторов, обеспечивающих формирование высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур. Изучение эффективности существующих на рынке комплексов микроэлементов позволяет оценить целесообразность включения таких препаратов в систему производства. Полученные результаты данного исследования позволяют сделать заключение о том, что применение линейки микроэлементных препаратов «Бион-Интеллект» на сое и сахарной свекле является оправданным, как с точки зрения полученной прибавки к урожайности, так и с точки зрения уровня рентабельности.

#### Литература

1. Котляров Д.В., Котляров В.В., Федулов Ю.П. Физиологически активные вещества в агротехнологиях. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – 224 с.
2. Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений. СПб: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2011. – 367 с.
3. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. Ленинград: Наука, 1974. – 324 с.
4. Сычев В.Г. et al. Интенсификация продукционного процесса растений микроэлементами. Приемы управления. Москва: ГНУ ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2009. – 520 с.
5. Тома С.И., Рабинович И.З., Велисар С.Г. Микроэлементы и урожай. Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.
6. Лищневский М.Ю. et al. Влияние комбинаций аминокислот и микроэлементов на урожайность озимой пшеницы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2017. – С. 685–686.
7. Шпаар Д. Сахарная свекла. Выращивание, уборка и хранение. 5-е издание Москва: ДЛВ Агродело, 2012. – 315 с.

#### THE EFFECT OF THE “BION-INTELLECT” MICRONUTRIENT FERTILIZERS COMPLEX ON THE YIELD OF SOYBEAN AND SUGAR BEET

**Chirkova E.A., Ryumina E.A., Chukhil A.A.**

The effect of the micronutrient fertilizers “Bion-Intellect Soybean” and “Bion-Intellect Beet”, which include sets of microelements in chelate form, aimed to use in various critical phases of plant growth, was studied. It was shown that the use of preparations in the form of foliar application in accordance with the developed program provided an increase in crop yield: for soybean - 1.5 centner/ha, for sugar beet - 56.3 centner/ha. The profitability of using “Bion-Intellect Soy” equaled 194%, the profitability of “Bion-Intellect Beet” – 313%.

*Keywords:* microelements, foliar application, yield, soybean, sugar beet, profitability