

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 631.171
<https://agroconf.sgau.ru>

Применение минеральных и микроудобрений при возделывании сои на темно-каштановых почвах

А.А. Дубина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия.

Аннотация. В статье проанализировано влияние различных минеральных и микроудобрений на урожайность сои в сухостепной зоне Нижнего Поволжья. Установлено, что при совместном внесении минеральных удобрений повышалась эффективность действия микроудобрений, что обуславливало повышение эффективности листовой подкормки при лучшем обеспечении растений минеральным питанием.

Ключевые слова: соя, урожайность, сельское хозяйство, микроудобрения, минеральные удобрения.

Для цитирования: Дубина А.А. Применение минеральных и микроудобрений при возделывании сои на темно-каштановых почвах // Аграрные конференции. 2024. № 45(3). С. 6-12. <http://agroconf.sgau.ru>

AGRICULTURAL SCIENCES

Original article

Application of mineral and microfertilizers in soybean cultivation on dark chestnut soils

A.A. Dubina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article analyzes the influence of various mineral and microfertilizers on soybean yields in the dry steppe zone of the Lower Volga region. It was established that with the joint application of mineral fertilizers, the efficiency of microfertilizers increased, which led to an increase in the efficiency of foliar feeding with a better supply of mineral nutrition to plants.

Keywords: biophilic design, vertical gardening, mental health, urbanism, Asian cities.

For citation: Dubina A.A. Application of mineral and microfertilizers in soybean cultivation on dark chestnut soils // Agrarian Conferences, 2024; (45(3)): 6-12 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. Наиболее важной проблемой современного сельского хозяйства требующей решения является увеличение производства растительного белка, которое в настоящее время в 1,5 раза ниже необходимого количества.

Соя является важной культурой, зерно которой используется как в продовольственных целях, так в кормовых и технических. Семена сои содержат 35-47 % белка, 19-27 % жира и свыше 35 % углеводов. Большое количество белка (15-19%), углеводов и витаминов содержится в вегетативной массе. Существенным аспектом роста интереса к сое является экологичность этой культуры. Благодаря способности фиксировать азот из воздуха и дополнительно обеспечивать этим элементом последующие культуры севооборота она занимает важное место в зерновых севооборотах [2, 3].

Существенным фактором при возделывании сои является обеспечение растений питательными веществами и обеспечение благоприятных условий для жизнедеятельности азотфиксирующих бактерий. Регулировать эти факторы позволяет внесение удобрений.

Цель исследования состояла в совершенствовании элементов технологии возделывания сои при орошении для повышения адаптации растений к неблагоприятным почвенно-климатическим факторам и увеличения урожайности в условиях Сухостепного Заволжья.

Материалы и методы исследований. Опыт проводили на опытном поле Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова в УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области в 2022-2023 годах на темно-каштановой почве.

С целью изучения влияния минеральных и микроудобрений на продуктивность зерна сои в условиях Сухостепного Заволжья был заложен полевой опыт, включающий 4 варианта, по следующей схеме:

1. Контроль без внесения удобрений.
2. Аммофос ($N_{12}P_{52}$) 100 кг/га в физическом весе под основную обработку почвы с сени.
3. Аммофос ($N_{12}P_{52}$) + Ревитаплант бор (1 л/га, опрыскивание посевов в фазу бутонизации).
4. Аммофос ($N_{12}P_{52}$) + Ревитаплант молибден (0,3 л/га, опрыскивание посевов в фазу бутонизации).

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов систематическое. Площадь делянки – 150 м², учетная площадь делянки - 100м². Сорт сои Натали.

Методика исследований. Учет урожая проводили сплошным поделяночным методом с последующим пересчетом урожая на 100% чистоту и стандартную влажность.

Математическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа по методике Б.А Доспехова (1986) с использованием ЭВМ [1].

Результаты исследований. Применение антистрессовых препаратов обуславливает снижение стресса при возделывании сельскохозяйственных культур. К таким препаратам относятся минеральные удобрения, макро- и микроудобрения, препараты-стимуляторы роста и т.д.

В наших опытах для изучения антистрессового эффекта, и оценки его снижения использовали минеральные и микроудобрения.

В проведенных исследованиях во все годы выявлено достоверное влияние сочетания минеральных и микроудобрений на урожайность зерна сои. Во все годы исследований применение минеральных и микроудобрений достоверно повышало урожайность зерна сои по всем вариантам опыта.

В 2022 г. максимальную прибавку урожайности по сравнению с контролем (2,41 т/га) давало совместное применение минерального удобрения аммофос и микроудобрения Ревитаплант бор, составив 2,71 т/га, что было выше контрольного варианта на 0,30 т/га, или на 12,45 %. Наименее эффективным оказалось применение только минерального удобрения аммофос, который вносили осенью под основную обработку почвы в дозе 100 кг/га в физической массе. На этом варианте урожайность сои составила 2,58 т/га, что было выше контроля всего на 0,17 т/га, или на 7,05 % (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна сои по вариантам опыта в 2022 г.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Контроль	2,41	-	-
Аммофос	2,58	0,17	7,05
Аммофос + Ревитаплант бор	2,71	0,30	12,45
Аммофос + Ревитаплант молибден	2,65	0,24	9,96
НСР ₀₅		0,020	

Совместное применение аммофоса и Ревитаплант молибден формировало урожайность сои в условиях орошения на уровне 2,65 т/га, что превосходило как контрольный вариант, так и вариант только с внесением минерального удобрения. Однако на фоне внесения минерального удобрения листовая обработка микроудобрением Ревитаплант молибден была менее эффективна, чем применение препарата Ревитаплант бор (рисунок 1).

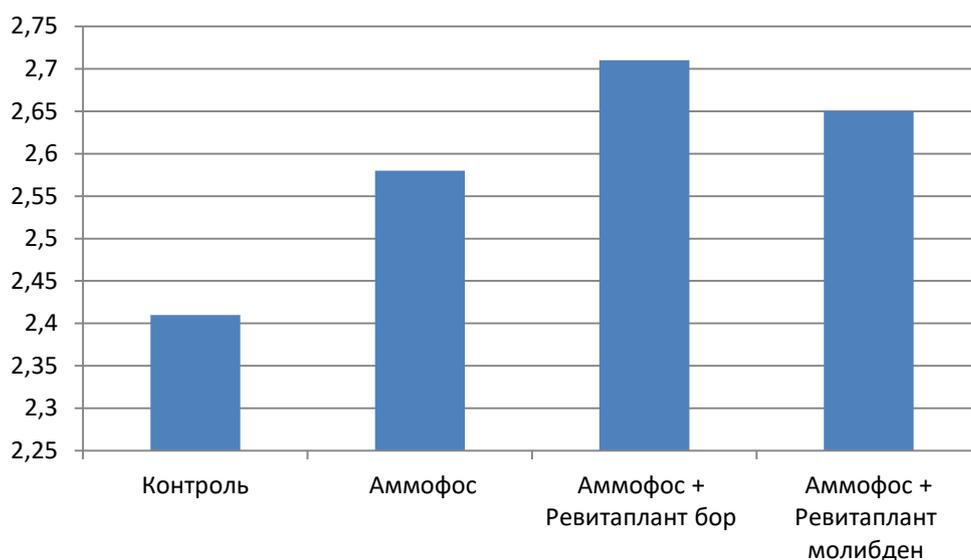


Рисунок 1. Урожайность зерна сои, 2022 г.

В 2023 г. урожайность на контрольном варианте составила 2,72 т/га. По вариантам опыта с внесением удобрений этот показатель колебался от 2,96 до 3,12 т/га. Следует отметить, что в 2023 г. урожайность зерна сои была выше по сравнению с 2022 г. (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна сои по вариантам опыта в 2023 г.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Контроль	2,72	-	-
Аммофос	2,96	0,24	8,82
Аммофос + Ревитаплант бор	3,12	0,40	14,71
Аммофос + Ревитаплант молибден	3,02	0,30	11,03
НСР ₀₅		0,024	

Аналогично 2022 г. менее всего урожайность повышало внесение только минерального удобрения. Наименьшая реакция сои увеличением урожайности наблюдалась на варианте с внесением аммофоса: разница с контрольным вариантом составляла 8,82 % (рисунок 2).

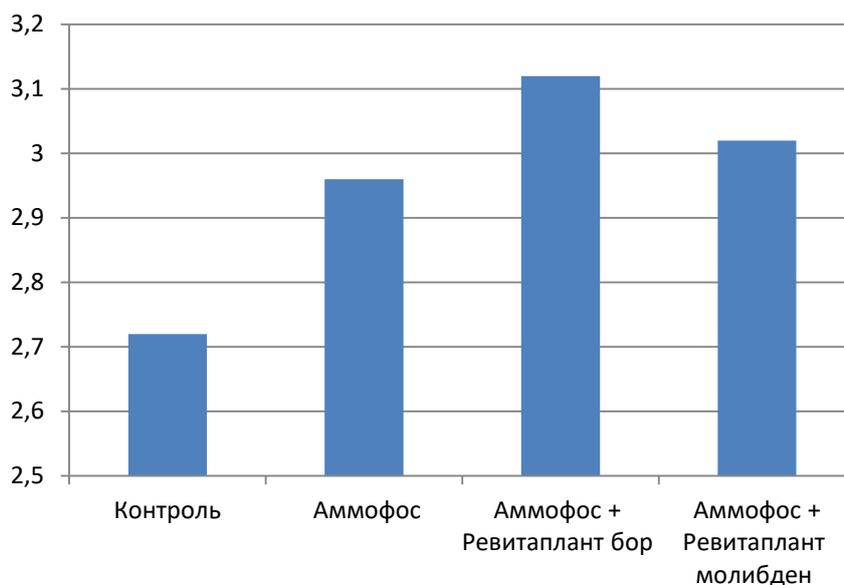


Рисунок 2. Урожайность зерна сои, 2023 г.

Применение микроудобрений на фоне минерального питания повышало урожайность от 0,3 до 0,4 т/га. Как и в 2022 г., наблюдалась аналогичная тенденция максимального повышения урожайности зерна сои при внесении Ревитаплант бор. На этом варианте урожайность составляла 3,12 т/а, что превосходило контрольный вариант на 14,71%.

Необходимо отметить, что эффективность листовой подкормки посевов сои препаратом Ревитаплант молибден превосходила контрольный вариант и вариант с внесением только минерального удобрения. Урожайность превосходила контрольный вариант на 11,03% и составляла 3,02 т/га.

В ходе проведенных двухлетних исследований выявлено достоверное увеличение урожайности под действием минеральных и микроудобрений. Так же выявлено преимущество микроудобрения Ревитаплант бор на фоне минерального питания. Как и во все годы исследований, в среднем за 2022-2023 гг. на этом варианте совместного применения этого микроудобрения и аммофоса отмечалась максимальная урожайность сои вариантам опыта – 2,92 т/га. Прибавка составляла 0,35 т/га, или 13,65 %. Наименее эффективным оказалось применение только минерального удобрения аммофос. На этом варианте урожайность сои составила 2,77 т/га, что было выше контроля всего на 0,21 т/га, или на 7,99 % (таблица 3).

На вариантах с внесением минерального удобрения аммофос под основную обработку и листовой обработкой микроудобрением Ревитаплант молибден урожайность варьировала составляла 2,84%, что превышало контрольный вариант на 10,53% (рисунок 3).

Применение микроудобрений на фоне минеральных удобрений достоверно повышало урожайность сои в условиях орошения. При внесении аммофоса совместно с микроудобрениями максимальный эффект был получен на варианте с листовой подкормкой Ревитаплант бор в фазу бутонизации.

Таблица 3 - Урожайность зерна сои по вариантам опыта
(среднее за 2022-2023 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Контроль	2,57	-	-
Аммофос	2,77	0,21	7,99
Аммофос + Ревитаплант бор	2,92	0,35	13,65
Аммофос + Ревитаплант молибден	2,84	0,27	10,53
НСР ₀₅		0,026	

На контрольном варианте урожайность составляла 2,57 т/га. Так, в результате его применения на варианте с внесением аммофоса урожайность составила 2,77 т/га, что было выше контроля на 0,21 т/га, или на 7,99 %. Менее эффективным оказалось внесение аммофоса с микроудобрением Ревитаплант бор, где урожайность составила 2,92 т/га, превысив контроль на 0,35 т/га, или на 13,65 %. Менее эффективным вариантом оказалось внесение аммофоса с микроудобрением Ревитаплант молибден, где урожайность составила 2,84 т/га, превысив контроль на 0,27 т/га, или на 10,53 %. Менее эффективным вариантом оказалось внесение только аммофоса. На этом варианте урожайность равнялась 2,77 т/га, превысив контрольный вариант на 0,21 т/га, или на 7,99 %.

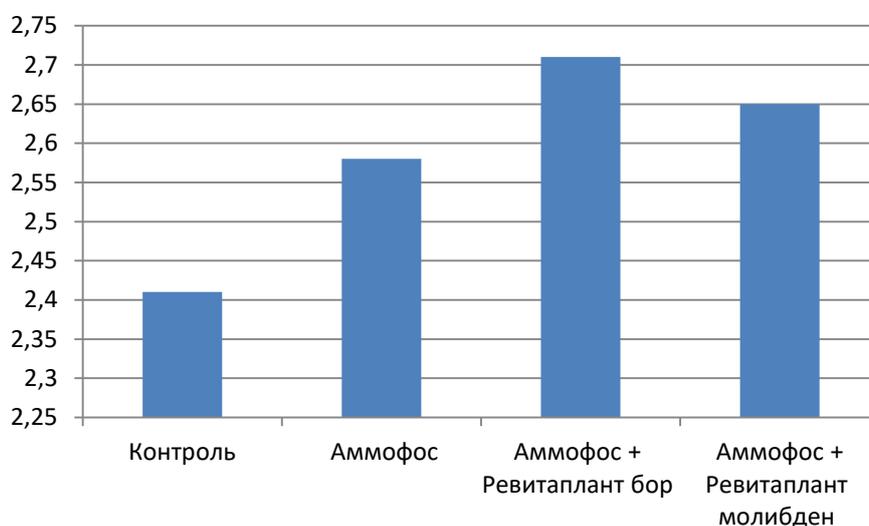


Рисунок 3. Урожайность зерна сои, 2022 - 2023 г.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований можно заключить, что при совместном внесении минеральных удобрений повышалась эффективность действия микроудобрений, что обуславливало повышение эффективности листовой подкормки при лучшем обеспечении растений минеральным питанием.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985.
2. Котлярова, Е. Г., Грицина, В. Г. Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от уровня удобренности/ Е. Г. Котлярова, В. Г. Грицина// Аграрный научный журнал. - 2021. - № 2. - С. 25–32.
3. Шабалдас, О.Г. и др. Эффективность выращивания сои с применением удобрений и биопрепарата на черноземе обыкновенном в условиях орошения/ О.Г. Шабалдас, К.И. Пимонов, А.П. Солодовников, С.С. Вайцеховская // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 8. - С. 48–53.

References

1. Dospheov B.A. Field experiment methodology. M., 1985.
2. Kotlyarova, E. G., Gritsina, V. G. Photosynthetic activity of soybean varieties depending on the level of fertilizer / E. G. Kotlyarova, V. G. Gritsina // Agrarian scientific journal. - 2021. - No. 2. - P. 25–32.
3. Shabaladas, O.G. and others. Efficiency of soybean cultivation using fertilizers and biological preparations on ordinary chernozem under irrigation conditions / O.G. Shabaladas, K.I. Pimonov, A.P. Solodovnikov, S.S. Vaitsekhovskaya // Agrarian scientific journal. - 2020. - No. 8. - P. 48–53.

*Статья поступила в редакцию 04.06.2024; одобрена после рецензирования 11.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.
The article was submitted 04.06.2024; approved after reviewing 11.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.*