

УДК: 632.95.02

DOI: 10.35330/1991-6639-2021-1-99-64-69

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ СОИ НА РАЗНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

М.Д. ЭНЕЕВ

Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Представлены данные полевых опытов 2015-2017 годов, подтверждающие эффективность внесения минеральных удобрений на фоне внекорневой подкормки сои комплексным препаратом Плантофол и биологическим стимулятором роста растений МС Экстра при отдельном и совместном их использовании.

Регламентировано влияние фонов минерального удобрения на морфологические изменения растений и формирование структуры элементов урожая сои с проявлением увеличения высоты растений на 8-9 см²; площади листовой поверхности – на 7,7-15,3 %; продуктивного ветвления – на 11,5-19,2 %; числа бобов – на 17,6 %; урожая семян – на 4,4-5,8 ц/га с рентабельностью прибавки 81-152 %.

Листовые подкормки посевов сои Плантофолом и МС Экстра на фоне минеральных удобрений повышают урожай на 1,3-3,2 ц/га. Уровень рентабельности агроприема составляет 174-323 %, что подтверждает высокую эффективность препаратов листовой подкормки посевов сои, возделываемой на разных фонах минерального удобрения в условиях орошения.

Ключевые слова: соя, удобрения, листовая подкормка, орошение, урожай, рентабельность.

Поступила в редакцию 08.12.2020 г.

Для цитирования. Энеев М.Д. Эффективность препаратов листовой подкормки сои на разных фонах минерального питания // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 1(99). С. 64-69.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы интерес к выращиванию сои в Кабардино-Балкарии значительно возрос. Все большее число земледельцев понимают прибыльность ее производства, приобретают опыт технологии. Действительно, погодно-климатические и почвенные условия позволяют выращивать высокий урожай семян сои во всех трех зонах республики, и нет сомнения в том, что площадь ее посевов значительно увеличится особенно в предгорной и горной зоне, где достаточно осадков для формирования урожая семян порядка 25-35 ц/га. Научные разработки института с 2017-го по 2020 год в условиях горной зоны в научно-производственном отделении № 3, находящемся в с.п. Белокаменское Зольского района КБР, показали высокую эффективность выращивания скороспелых сортов сои на высоте 750-900 м над уровнем моря на склоновых землях Зольского района республики.

В засушливой степной зоне возделывание сои без орошения не оправдывается, культура влаголюбивая, в 1,5-2,0 раза больше колосовых расходует воду, имеет перспективу только в орошаемых севооборотах.

Хорошо отзывается на орошение и удобрение на всех почвах Юга России повышением урожая семян [1-3, 7]. Однако одним из малозатратных агроприемов возделывания явля-

ется применение препаратов для обработки семян и особенно листовой подкормки (микроудобрений, биологических стимуляторов и антистрессантов) [5-6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

В 2015-2017 годах в рамках Федеральной программы НИР нами проводились исследования эффективности минеральных удобрений и листовой подкормки посевов сои в условиях орошения.

Опыты проводились в степной зоне КБР на экспериментальном участке севооборота научно-производственного отделения № 2 (с.п. Опытное Терского района) института. Объектами для изучения были среднеспелый сорт Вилана селекции ВНИИМК, минеральные удобрения, препараты Плантофол (комплексное макро- и микроудобрение) и МС Экстра (препарат биологического стимулирования роста и развития растений) [6]. Почва опытного поля – обыкновенный предкавказский карбонатный чернозем, длительно орошаемый (более 80 лет), сформированный на тяжелом суглинке, подстилаемый галечником с глубины 220-250 см. Пахотный горизонт почвы содержит: гумуса – 2,9 %; фосфора – 1,9 %; калия – 2,3 %; рН – 6,9. Ко времени посева в почве пахотного слоя содержалось минерального азота 27-32 мг/кг, подвижных соединений P_2O_5 – 17-19 мг, обменного калия – 280-310 мг/кг сухой почвы, то есть на уровне средней обеспеченности. На этом фоне вносили минеральные удобрения: одинарную дозу $N_{32}P_{48}K_{32}$ и двойную $N_{64}P_{96}K_{64}$, создавали три уровня обеспеченности посевов сои макроэлементами. На созданных фонах обеспеченности растений сои минеральным питанием в почве исследовали действие листовой подкормки указанными выше препаратами на рост, развитие и урожай сои [7].

Повторность опыта четырехкратная, площадь делянки фона минерального удобрения – 136-152 м², вариантов листовой подкормки – 32-36 м², учетная – 18-22 м².

Посев проводили в оптимальные сроки (первая декада мая – 3-7 числа). Агротехника – разработанная для условий орошаемого земледелия в институте и принятая в регионе. Обработку посевов сои препаратами листовой подкормки осуществляли строго по технологии их применения ранцевым опрыскивателем [6-8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Погодные условия в годы исследований существенно различались, особенно в период вегетации, как по количеству, так и по распределению осадков, температурному режиму и относительной влажности воздуха (табл. 1).

Таблица 1

ОСАДКИ И ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ВОЗДУХА ЗА ВЕГЕТАЦИЮ РАСТЕНИЙ СОИ

	Показатель	Сентябрь - апрель	Май	Июнь	Июль	Август	За вегетацию	За год
2015-2016	Осадки,	221,7	81,3	151,9	136,2	6,7	376,1	597,8
	t°C	+6,1	17,5	22,2	24,5	26,8	22,7	
2016-2017	Осадки	115,7	84,5	69,6	34,2	23,7	208,0	333,1
	t°C	+4,4	16,9	21,7	26,8	26,0	22,8	
2017-2018	Осадки	176,5	87,1	43,6	94,0	43,6	268,6	445,2
	t°C	+4,7	19,4	22,3	25,9	22,7	22,5	

Соя, как и все культуры, имеет свой оптимум водного и температурного режима. По данным исследования, оптимальным является режим влажности почвы корнеобитаемого слоя и температуры воздуха фазы роста и развития: во время цветения соответствен-

но 75-85 % НВ и 19-21°C; формирования бобов – 70-80 % НВ и 20-22°C, в период налива семян – 75-80 и 20-21°C [6, 10].

Создание оптимального уровня влажности и температурного режима – обязательное условие для формирования максимального урожая, если имеется возможность для оптимального влагообеспечения через проведение поливов. Температурный режим – не регулируемый фактор, поэтому погодные условия (температура и оптимальная влажность воздуха) оказывают определенное влияние и на эффективность проводимых агроприемов [5-9, 10].

По этим показателям наиболее благоприятные условия сложились в 2016 году. Сумма осадков за вегетационный период сои (376 мм) значительно превышал многолетнюю норму, и они распределились довольно равномерно в ответственные фазы развития сои. Температурный режим сохранялся на уровне, близком к оптимальному, за время цветения. В результате растения сои формировали максимальную листовую поверхность 1320-1670 см² на одно растение, количество бобиков – 37-47 шт., до 2,7-8,6 шт. продуктивных ветвей, тогда как в засушливый 2017 год эти показатели были меньше на 12-17; 13,8-27,5 и 19,3-46,8 процента (табл. 2).

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СЕМЯН СОИ

Вариант	Год	Высота растений, см	S см ² листьев 1 раст.	Кол-во ветвей 1 раст.	Кол-во бобов, шт. на 1 раст.	Кол-во семян, шт. на 1 раст.	Масса 1000 семян, г.
1. Без удобрения	2016	97	1320	2,7	37	93	142
	2017	69	1160	2,3	31	78	128
	2018	75	1240	2,8	34	85	134
	Сред.	80	1240	2,6	34	85	134
2. N ₃₂ P ₄₈ K ₃₂	2016	108	1550	3,4	45	112	151
	2017	74	1170	2,9	34	89	132
	2018	87	1290	3,1	41	102	140
	Сред.	89	1336	3,1	40	101	141
3. N ₆₄ P ₉₆ K ₆₄	2016	105	1570	3,6	47	117	152
	2017	72	1210	2,4	33	83	137
	2018	86	1430	3,1	42	105	146
	Сред.	88	1430	3,0	40	102	147

При разных погодных условиях вегетационного периода растения удобренных вариантов формировали продуктивных ветвей на одном растении больше контрольных (вариант без удобрения) на 15,3-17,4 %; бобов – на 8,8-17,6% и количества семян в одном растении на 18,8-20,0 %. Абсолютный вес 1000 семян повысился на 5,2-9,7 %. В результате положительного влияния удобрений на рост, развитие и формирование репродуктивных органов урожай сои в этих вариантах (19,9 и 21,3 ц/га) значительно превышал показатель в варианте без удобрений (15,3 ц/га). Таким образом, внесение средней и двойной дозы минеральных удобрений повышает урожай семян на 4,4-5,8 ц/га при урожайности в варианте без удобрения 15,3 ц/га. Оценивая урожайность сои в вариантах одинарной дозы (N₃₂P₄₈K₃₂) – 19,9 и двойной (N₆₄P₉₆K₆₄), равной 21,3 ц/га, следует констатировать факт целесообразности внесения повышенной нормы минеральных удобрений. Примерный расчет окупаемости затрат по ценам 2018 года на удобрения и на семена сои показал значительную прибыль от использования средней и двойной дозы, обеспечивается соответственно у вариантов 7,06 и 6,50 тыс. руб./га чистой прибыли.

Листовые подкормки посевов сои на фоне минеральных удобрений проводились специальным препаратом Плантофол, содержащим в составе NPK и группу микроэлементов ЭДТА и МС. Экстраинновационная формула активных фитоингредиентов содержит органически активные вещества, стимулирующие продуктивность полевых культур при листовых подкормках. Отдельное и совместное использование этих агрохимикатов на двух фонах удобрения и без удобрений положительно повлияло на урожайности сои. В среднем за 2016-2018 годы листовые подкормки Плантофолом повышали урожай семян на 1,2-2,4 ц/га, максимально в варианте с удобрением (табл. 3).

Таблица 3

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ
В ПОЧВЕ И ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ, Ц/ГА СРЕДНЯЯ ЗА 2016-2018 ГГ.

Фон удобрения	Без подкормки		Плантофол		МС Экстра		Плантофол + МС Экстра	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка	урожай	прибавка	урожай	прибавка
1. Без удобрений	15,3	-	17,2	1,9	17,3	2,0	18,9	3,5
2. N ₃₂ P ₄₈ K ₃₂	19,9	4,4	22,0	2,1	21,4	1,5	23,1	3,2
3. N ₆₄ P ₉₆ K ₆₄	21,3	5,8	23,8	2,4	22,6	1,3	24,2	2,9
НСР ₀₅	1,27		0,96		1,31		1,17	

Прибавка в варианте, где обработку посевов сои провели биопрепаратом МС Экстра, составила 1,3-2,0 ц/га, это минимальный показатель на фоне повышенного уровня питания. Сочетание препаратов Плантофол и МС Экстра усилило эффективность агроприема до максимума прибавки урожая сои в опыте, которая на фоне средней нормы внесения минеральных удобрений N₃₂P₄₈K₃₂ равнялась 3,2 ц/га и несколько меньше 2,9 ц/га на фоне двойной дозы (N₆₄P₉₆K₆₄), максимально – 3,5 ц/га – в варианте без удобрений.

Выводы

Анализ эффективности применения минеральных удобрений и листовых подкормок при возделывании показал, что оптимальными в системе питания сои являются внесение минеральных удобрений в норме N₃₂P₄₈K₃₂ и внекорневая подкормка комплексом Плантофол+МС Экстра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакай Г.Т., Селецкий С.А. Урожайность сортов сои при поливе дождеванием и системами капельного орошения в условиях Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2019. № 3 (35). С. 80-97.
2. Пенчуков В.М., Медяников Н.В., Каптушев А.У. Культура больших возможностей. Ставрополь. кн. изд-во, 1984. 287 с.
3. Баранов В.Ф., Кочегура А.В., Лукомец В.М. Соя на Кубани. Краснодар: Издательство Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2009. 321 с.
4. Шабалдас О.Г., Пимонов К.И., Трубачева Л.В., Вайцеховская С.С. Урожайность сортов сои различных групп спелости при естественном плодородии почвы в условиях орошения // Земледелие. 2020. № 3. С. 41-44.
5. Энеев М.Д. Эффективность кратности листовой подкормки сои в условиях орошения / Сб. научных трудов Ставропольского ГАУ. Современные агрохимикаты. Ставрополь: Издательство: ООО «СЕКВОЙЯ», 2018. С. 127.

6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общей редакцией Лукомца В.М. Краснодар: Издательство Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2010. С. 322.

7. Лукомец В.М., Тильба В.А., Бочкарев Н.И., Хатнянский В.И., Тишков Н.М., Бушнев А.С., Семеренко С.А., Бушнева Н.А., Демурин Я.Н., Децына А.А., Костевич С.В., Зеленцов С.В., Мошненко Е.В., Рябенко Л.Г., Зеленцов В.С., Горлова Л.А., Кривошлыков К.М., Шафоростов В.Д. Инновационные технологии возделывания масличных культур / Под общей редакцией Лукомца В.М. Краснодар: Издательство Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2017. С. 251.

8. Головина Е.В., Зотиков В.И. Влияние погодных условий на фотосинтетическую деятельность и зерновую продуктивность сортов сои северного экотипа // Земледелие. 2012. № 6. С. 44-46.

REFERENCES

1. Balakay G.T., Seletskiy S.A. *Urozhaynost' sortov soi pri polive dozhdevaniyem i sistemami kapel'nogo orosheniya v usloviyakh Rostovskoy oblasti* [Productivity of soybean varieties with sprinkler irrigation and drip irrigation systems in the conditions of the Rostov region] // Scientific journal of the Russian Research Institute of Melioration Problems. 2019. No. 3 (35). Pp. 80-97.

2. Penchukov V.M., Medyanikov N.V., Kappushev A.U. *Kul'tura bol'shikh vozmozhnostey* [A culture of great opportunity]. Stavropol. Book publishing house, 1984. 287 p.

3. Baranov V.F., Kochegura A.V., Lukomets V.M. *Soya na Kubani* [Soybeans in the Kuban]. Publisher: All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds n. a. V.S. Pustovoyt. Krasnodar, 2009. 321 p.

4. Shabalda O.G., Pimonov K.I., Trubacheva L.V., Vaytsekhovskaya S.S. *Urozhaynost' sortov soi razlichnykh grupp spelosti pri yestestvennom plodorodii pochvy v usloviyakh orosheniya* [Productivity of soybean varieties of different groups of ripeness with natural soil fertility under irrigation conditions] // Agriculture. 2020. No. 3. Pp. 41-44.

5. Eneev M.D. *Effektivnost' kratnosti listovoy podkormki soi v usloviyakh orosheniya* [Efficiency of frequency rate of foliar fertilizing of soybeans under irrigation conditions]. Collection of scientific papers Stavropol State Agricultural University. Modern agrochemicals. Stavropol: Limited Liability Company «SEKVOYA», 2018. P. 127.

6. *Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / pod obshchey redaktsiyey Lukomtsa V.M.* [Methodology for conducting field agrotechnical experiments with oilseeds / under the general editorship of V.M. Lukomets]. Krasnodar: All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds n. a. V.S. Pustovoyt, 2010. P. 322.

7. Lukomets V.M., Tilba V.A., Bochkarev N.I., Khatnyanskiy V.I., Tishkov N.M., Bushnev A.S., Semerenko S.A., Bushneva N.A., Demurin Ya.N., Desyna A.A., Kostevich S.V., Zelentsov S.V., Moshnenko E.V., Ryabenko L.G., Zelentsov V.S., Gorlova L.A., Krivoshlykov K.M., Shaforostov V.D. *Innovatsionnyye tekhnologii vzdelyvaniya maslichnykh kul'tur* [Innovative technologies for the cultivation of oilseeds]. Under the general editorship of V.M. Lukomets. Krasnodar: All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds n. a. V.S. Pustovoyt, 2017. P. 251.

8. Golovina E.V., Zotikov V.I. *Vliyaniye pogodnykh usloviy na fotosinteticheskuyu deyatel'nost' i zernovuyu produktivnost' sortov soi severnogo ekotipa* [Influence of weather conditions on photosynthetic activity and grain productivity of soybean varieties of the northern ecotype] // Agriculture. 2012. No. 6. Pp. 44-46.

EFFICIENCY OF SOYBEAN LEAF FERTILIZING PREPARATIONS ON DIFFERENT BACKGROUNDS OF MINERAL FEEDING

M.D. ENEEV

Institute of Agriculture –
branch of FSBSE “Federal scientific center
«Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
360004, KBR, Nalchik, 224, Kirov str.
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

The data of field experiments in 2015-2017 confirming the effectiveness of the application of mineral fertilizers against the background of extra feeding of soybeans with the complex preparation Plantofol and the biological plant growth stimulator MS Extra with their separate and joint use are presented.

The influence of mineral fertilizer backgrounds on the morphological changes of plants and the formation of the structure of the elements of the soybean yield with the manifestation of an increase in plant height by 8-9 cm² is regulated; leaf area by 7.7-15.3%; productive branching by 11.5-19.2%; the number of beans by 17.6%; seed yield by 4.4-5.8 centners / ha with a profitability increase of 81-152%.

Foliar dressing of soybean crops with Plantofol and MS Extra against the background of mineral fertilizers increase the yield by 1.3-3.2 c / ha. The level of profitability of agricultural practices is 174-323%, which confirms the high efficiency of foliar fertilization of soybean crops cultivated on different backgrounds of mineral fertilizers under irrigation conditions.

Keywords: soybeans, fertilizers, foliar feeding, irrigation, yield, profitability.

Received by the editors 08.12.2020 г.

For citation. Eneev M.D. Efficiency of soybean leaf fertilizing preparations on different backgrounds of mineral feeding // News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS. 2021. No. 1 (99). Pp. 64-69.

Сведения об авторах:

Энеев Махты Джарахматович, к.с.-х.н., в.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

Information about author:

Eneev Makhty Dzharakhmatovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher, Institute of Agriculture - a branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.
360004, KBR, Nalchik, 224, Kirov str.
E-mail: kbniish2007@yandex.ru