

пределах месячной нормы, положительно сказались на росте и развитии картофеля. Именно в этот период (фаза цветения) происходит закладка будущих генеративных органов растения - подземных побегов (столонов).

Содержание крахмала в клубнях картофеля урожая 2019 г. различалось по сортам, и составляло от 8,9 (Ароза) до 19,1% (Утро). Данный факт объясняется прежде всего тем, что запашка зеленого удобрения (горчица белая) способствовала повышению крахмалистости клубней в зависимости от отзывчивости на сидерацию сортов картофеля.

В вегетационный период 2021 г. урожайность изучаемых сортов картофеля была невысокой - от 22,6 до 46,0 т/га. Содержание крахмала зависело от сорта и варьировало от 10,3 до 19,8 %.

В вегетационный период 2022 г. урожайность изучаемых сортов картофеля была невысокой и составляла от 20,3 до 27,5 т/га.

В вегетационный период 2023 г., в связи со сложившимися благоприятными погодными условиями, урожайность изучаемых сортов картофеля была высокой - от 45,2 до 67,2 т/га.

Литература

1. Минеев В.Г., Дебрецени Б., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. - М.: Колос, 1993. - 415 с.
2. Довбан К.И. Зелёное удобрение. - М.: Агропромиздат, 1990. - 208 с.
3. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах Нечернозёмной зоны. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 133 с.
4. Синих Ю.Н. Горчица белая в центральном Нечерноземье. - М.: ВНИИА, 2019. - 96 с.
5. Иванов Ю.Д. Кормовые севообороты в Нечернозёмной зоне РСФСР. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 189 с.
6. Балабко П.Н., Сорокин А.Е., Синих Ю.Н. Влияние глубины заделки сидерата на фитосанитарное состояние посевов и урожайность культур. - М.: ВНИИА, 2019. - С.36-38.

POTATO VARIETY STUDY IN CONDITIONS OF BIOLOGIZED CULTIVATION TECHNOLOGY ON SOD-PODZOLIC SOILS OF THE MOSCOW REGION

M.V. Zagoruiko, Ph.D., Director of the Educational and Experimental Soil and Ecological Center of Lomonosov Moscow State University, Yu.N. Sinikh, Ph.D., technician of the I category of the UO PET of Lomonosov Moscow State University, P.N. Balabko, D.B. S., Professor, I.A. Kutuzova, PhD, S.E. Dyadkina, A.A. Sneg, G.I. Denisova, L.K. Baturina.
Lomonosov Moscow State University,
Educational and Experimental Soil and Ecological Center of Lomonosov Moscow State University
Department of General Agriculture and Agroecology
119991, Moscow, Leninskie gory, 1, p. 12.

The data of a five-year experiment (2019-2023) on the study of the responsiveness of different potato varieties recommended for cultivation in the middle zone to biologized cultivation technology are presented. The results of a long-term experiment show that the most significant factors affecting the yield of potatoes of different varieties are the application of fertilizers immediately before planting and favorable weather conditions at each stage of growth.

Keywords: potatoes, yield, sod-podzolic soil, crop rotation, siderates.

УДК 633.34:551.5(470.318)

DOI: 10.25680/S19948603.2024.139.17

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОИ В НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ

О.В. Гладышева, к.с.-х.н., В.А. Свирина, В.Г. Черногаев,
Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»
(ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)
Россия, 390502, Рязанская область, Рязанский район, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1
E-mail: podvyaze@bk.ru

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Госзадания FGUN-2022-0013

Приведены результаты исследований за 2022-2023 г., показано, что биопрепараты можно использовать совместно для обработки посевов сои. В опыте изучали влияние биопрепаратов: инокулянт – Нитрагин КМ, СП и жидкое микробиологическое удобрение Органит Н. Предшественник – озимая пшеница.

Применение препаратов в опыте увеличивало семенную продуктивность сои в среднем за два года на 0,63 т/га, или на 22,7 % по отношению к контролю. Наибольший положительный эффект получен в варианте с инокулянтом и биопрепаратами – 3,41 т/га, что выше урожая в контрольном варианте на 22,7 %.

На темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве исследуемые препараты при возделывании сои усиливали симбиотическую азотфиксацию, повышая сырую массу клубеньков на корнях сои.

Максимальное количество клубеньков сформировалось в фазе образования бобов в варианте 4, где применяли Нитрагин КМ, СП – 0,08 кг на гектарную норму семян + Органит Н – 1,5 л/т – обработка семян перед посевом + Органит Н, Ж – 2 л/га – в фазе ветвления + Органит Н, Ж – 2 л/га – обработка в фазе бутонизации. Также в этом варианте наблюдались наибольшие масса клубеньков в фазе образования бобов – 0,82 г/растение и сбор белка в семенах сои – 1,15 т/га.

Ключевые слова: темно-серая лесная почва, соя, жидкое микробиологическое удобрение Органит Н, Ж, бактериальный препарат Нитрагин КМ, СП, симбиотическая активность, урожайность сои, качество семян сои.

Для цитирования: Гладышева О.В., Свирина В.А., Черногаев В.Г. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество сои в Нечерноземье // Плодородие. – 2024. – №4. – С. 74-78. DOI: 10.25680/S19948603.2024.139.17.

Соя – высокоценное растение, имеющее стратегическое продовольственное и кормовое значение. Интродукция сои в условиях Нечерноземной зоны стала возможной благодаря выведению и внедрению новых скороспелых сортов. Один из них – сорт сои Георгия, включен в Госреестр по Волго-Вятскому и Центрально-Черноземному регионам; раннеспелый с периодом вегетации 94-105 дней.

Соя – высокотребовательная культура. Ее урожайность во многом зависит от метеорологических условий вегетационного периода [4]. Доказано, что дефицит влаги приводит к снижению ее продуктивности [2]. Как все бобовые культуры, соя способна почти полностью обеспечить себя азотом за счет симбиотической азотфиксации. Симбиотическая деятельность растений сои стимулирует рост надземных органов, фотосинтетическую активность листьев, биохимические реакции, что положительно влияет на ее продуктивность [5]. Благодаря жизнедеятельности аборигенных популяций клубеньковых бактерий, в посевах сои поддерживается нейтральный или положительный баланс азота в почве [13].

При наиболее благоприятных условиях выращивания соя оставляет в почве после уборки хорошо развитую корневую систему с клубеньковыми бактериями. Это способствует обогащению пахотного слоя азотом в количестве 60-80 кг/га, а также использованию труднорастворимых питательных веществ из нижних слоев почвы, улучшает структуру и плодородие почвы [6].

Имеются сведения о положительном влиянии микробиологического удобрения, регулятора роста растений на устойчивость растений сои к абиотическим стрессам, на размножение клубеньковых бактерий, рост клубеньков на корнях, симбиотическую азотфиксацию и продуктивность культуры [2]. Совместное внесение с ризоторфином минерального азота повышает эффективность работы азотфиксирующего препарата, что способствует увеличению урожайности. Одно из направлений повышения урожайности и качества культуры – применение регуляторов роста растений.

Показано, что применение фосфорных и калийных удобрений, а также микроэлементов бора и молибдена приводит к усилению формирования симбиотического аппарата и увеличению размеров симбиотической азотфиксации и урожайности сои [14].

Освоение новых прогрессивных технологий позволяет собирать стабильные высокие урожаи культур даже при неблагоприятных климатических условиях.

Актуальность изучения инокулянтов и биологических препаратов и дальнейшее их внедрение в культуру земледелия продиктованы потребностью научного поиска путей повышения урожайности и качества семян сои в Нечерноземной зоне России.

Цель исследований – изучить влияние микробиологических препаратов, способных стимулировать симбиотическую азотфиксацию, на продуктивность и качество семян сои сорта Георгия в условиях Рязанской области.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые изучалась реакция сои сорта Георгия на микробиологические препараты в условиях Рязанской области.

Методика. Исследования проводили в 2022-2023 г. на опытном поле Института семеноводства и агротехнологий – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Объект исследований – сорт сои Георгия селекции ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.

Протестированы следующие препараты:

Органит Н, Ж – жидкое микробиологическое удобрение производства ООО «Бионоватик», улучшает азотное питание сельскохозяйственных культур, за счет способности бактерий *Azospirillum zeae* фиксировать атмосферный азот и переводить его в формы, пригодные для потребления растением [10]. Активные ингредиенты: клетки и биологически активные метаболиты штамма *Azospirillum zeae*.

Нитрагин КМ, СП производства ООО «НТЦ БИО» – сыпучий инокулянт, стимулирует корнеобразование, рост растений, переводит нерастворимые формы фосфора и калия в растворимые, легкоусвояемые растениями. Активные ингредиенты: споры штамма *Bacillus megaterium* [11].

Схема полевого опыта представлена ниже.

Схема опыта	
Вариант опыта	Изучаемая система препаратов
№ 1 – контроль	Без обработок
№ 2	Нитрагин КМ, СП – 0, 08 кг на гектарную норму семян – обработка семян перед посевом
№ 3	1. Органит Н, Ж – 1,5 л/т – обработка семян 2. Органит Н, Ж – 2,0 л/га – обработка в фазе кущения - выход в трубку
№ 4	1. Нитрагин КМ, СП – 0,08 кг на гектарную норму семян, Органит Н – 1,5 л/т – обработка семян перед посевом 2. Органит Н, Ж – 2 л/га – обработка в фазе кущения - выход в трубку

Предшественник – озимая пшеница.

Почва участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном горизонте (по Тюрину, ГОСТ 26213-91) – 3,2%, подвижного фосфора (по Кирсанову, ГОСТ Р 54650-2011) – 187 мг/кг почвы, подвижного калия (по Кирсанову, ГОСТ Р 54650-2011) – 148 мг/кг почвы, рН_{сол.} (ГОСТ 26483-85) – 5,03 ед., содержание общего азота (по Къельдалю, ГОСТ 26951) – 0,20%, гидролитическая кислотность (по Каппену, ГОСТ 26212-91) – 2,61 мг-экв/100 г почвы.

Площадь делянки 50 м², повторность – четырехкратная. Норма высева – 850 тыс. всхожих семян на 1 га. Агротехника сои общепринятая для Центрально-Черноземной зоны. Посев сои в опыте осуществляли сеялкой ССФК-7М. Обработку семян сои в опыте перед посевом проводили согласно регламентам работы с инокулянтами [8].

Биологический препарат по вариантам вносили по вегетирующим растениям двукратно за сезон: в фазы ветвления и бутонизации ранцевым опрыскивателем. Норма расхода рабочего раствора при обработке ручным опрыскивателем - 200 л/га.

Клубеньки и их массу учитывали в динамике - от ветвления до фазы плодобразования, через 10-15 дней методом отбора монолитов почвы с корнями и надземной биомассой растений. Уборку и учет урожайности семян сои проводили прямым комбайнированием «Сампо 130». Одновременно с взвешиванием урожая с делянок отбирали пробы семян сои для определения их влажности.

Содержание белка и жира в семенах сои устанавливали на анализаторе Infratec™ 1241. Величину сбора белка с единицы площади определяли его относительным содержанием и урожайностью семян.

Структуру урожая сои устанавливали по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных структур (1985). Учеты по определению формирования активности симбиотического аппарата, основных структурных элементов урожая сои осуществляли по «Методике проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами». Для обработки экспериментальных данных применяли дисперсионный метод математического анализа по Б.А. Доспехову [15.]

Наиболее значимые климатические факторы, определяющие продуктивность сои – температура и влагообеспеченность. Погодные условия в годы исследований были достаточно контрастными (табл. 1).

1. Метеорологические условия вегетационных периодов

Год	Май	Июнь	Июль	Август
<i>Температура воздуха, °С</i>				
2022 г.	+13,4	+21,5	+24,0	+25,6
2023 г.	+15,9	+19,8	+21,2	+22,8
Среднегодовое	+12,6	+17,0	+18,8	+17,1
<i>Осадки, мм</i>				
2022 г.	49,6	40,7	16,0	12,8
ГТК	1,24	0,83	0,22	0,16
2023 г.	8,9	35,5	82,4	22,6
ГТК	0,21	0,59	1,25	0,32
Среднегодовое	40,0	55,0	64,0	55,0

В 2022 г. ГТК за май-август составил 0,61, что характеризует данный период как сухой. Средняя температура воздуха за этот период составила +21,1 °С, что на 4,7 °С выше климатической нормы, осадков выпало за вегетационный период 119,1 мм, или 55,5 % от нормы.

Метеорологические условия 2023 г. были более благоприятны для возделывания сои и существенно отличались от среднегодовой нормы. Средняя температура воздуха за вегетационный сезон 2023 г. составила 19,9 °С, что на 3,5 °С выше климатической нормы, осадков выпало 149,4 мм, или 79,1 % от нормы, ГТК составил 0,59 – период характеризуется как сухой.

Результаты и их обсуждение. Более дружно и полно прорастание семян сои наблюдалось в варианте 4 с инокулянтом и биопрепаратом: полевая всхожесть 89,6 % (табл. 2). Сохранность к уборке оказалась достаточно высокой.

Выявлено положительное влияние микробиологических препаратов на количество сохранившихся растений

сое к уборке в вариантах 2 и 3 – превышение контроля (78,6 %) составило по вариантам 8,1-12,3 %.

Высота растений сои служит показателем её технологичности. В фазе ветвления высота растений между вариантами практически не различалась, за исключением варианта 2, где наблюдался минимальный показатель. При внесении биопрепаратов наиболее заметные изменения линейных размеров между вариантами начинаются с фазы цветения и до образования бобов (табл. 3).

2. Полевая всхожесть и сохранность растений сои (в среднем за 2022-2023 г.)

№ варианта	Лабораторная всхожесть	Полевая всхожесть	Сохранность к уборке растений
1 – контроль	90,7	81,0	78,6
2	91,1	83,6	84,5
3	91,5	87,0	86,7
4	93,2	89,6	90,9
НСР ₀₅	0,65 (сущ.)	0,87 (сущ.)	0,66 (сущ.)

3. Высота растений сои по фазам развития (в среднем за 2022-2023 г.)

№ варианта	Средняя высота растений, см		
	Ветвление	Цветение	Образование бобов
1 – контроль	41,6	64,0	70,6
2	36,9	61,0	76,6
3	39,6	70,0	71,0
4	42,3	67,8	77,8
НСР ₀₅	0,46 (сущ.)	0,45 (сущ.)	0,92 (сущ.)

В фазе цветения растения в варианте 3 имели фактически сформировавшуюся высоту, которая не отличалась от фазы образования бобов. Растения в контрольном варианте продолжали нарастать и к фазе образования бобов имели высоту 70,6 см. Наибольшая высота растений отмечена в вариантах 2 и 4 (см. табл. 3). Следует отметить, что растения сои остались устойчивыми к полеганию.

Результаты исследований показали, что все изучаемые биопрепараты при возделывании сои заметно влияли на формирование активных клубеньков на корнях сои (табл. 4).

4. Количество и сырая масса клубеньков на корнях сои (в среднем за 2022-2023 г.)

№ варианта	Число клубеньков на 1 растении			Масса сырых клубеньков, г/раст.		
	ветвление	цветение	образование бобов	ветвление	цветение	образование бобов
1 – контроль	9,4	18,8	30,2	0,07	0,39	0,70
2	20,8	33,5	25,7	0,21	0,44	0,71
3	29,7	32,5	20,3	0,20	0,20	0,36
4	29,2	25,1	45,2	0,16	0,51	0,82
НСР ₀₅	0,37 (сущ.)	0,41 (сущ.)	0,39 (сущ.)	0,11 (сущ.)	0,01 (сущ.)	0,02 (сущ.)

Активное нарастание массы симбиотического аппарата сои происходит во второй половине вегетации – в фазе образования бобов. В фазе ветвления сои меньше всего клубеньков образовалось в контрольном варианте. Применяемые биопрепараты увеличивали число клубеньков на растении, и в фазе ветвления их было в 2-3 раза больше, чем на контроле. В дальнейшем такой разрыв сглаживался, однако, в вариантах 2 и 3 в фазе

цветения было сформировано наибольшее число клубеньков, далее произошло их частичное отмирание (особенно в вар. 3), возможно, из-за пониженной массы клубеньков.

В варианте 4 клубеньки образовывались более длительный период и к фазе образования бобов было сформировано наибольшее их количество, которое на 15 шт/растение больше, чем на контроле (без обработок).

Из этого следует, что микробиологические препараты способствовали созданию оптимальных условий для роста и развития сои, достоверно повысив урожайность ее семян (табл. 5).

5. Урожайность зерна сои в зависимости от микробиологических удобрений, т/га

№ варианта	Годы		В среднем за два года	Отклонение от контроля	
	2022	2023		т/га	+– % к контролю
1 – контроль	2,31	3,26	2,78	-	100
2	2,46	3,26	2,86	0,08	+2,90
3	2,59	3,70	3,14	0,36	+12,90
4	2,62	4,19	3,41	0,63	+22,70
НСР ₀₅	0,06 (сущ.)	0,11 (сущ.)	-	-	-

Урожай зерна сои в опыте был ниже в 2022 г., чем в 2023 г.

В среднем за два года отмечена наибольшая прибавка урожайности сои в варианте 4 при обработке семян препаратами Нитрагин КМ, СП – 0,08 кг на гектарную норму + Органит Н – 1,5 л/т и при однократном опрыскивании растений Органит Н, Ж – 2 л/га в фазе кущения - выход в трубку. Разница с контрольным вариантом составляла 22,7 %, или 0,63 т/га.

Определение элементов структуры урожая сои за два года позволило установить влияние различных биопрепаратов на формирование урожайности сои (табл. 6).

6. Структура урожая сои (среднее за 2022-2023 г.)

№ варианта	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число			Масса, г	
		растений, на 1 м²	семян с 1 растения	бобов на 1 растении	семян с 1 растения	1000 зерен
1 – контроль	10,1	67	43,2	19,1	6,39	143,7
2	12,0	78	47,7	17,0	7,46	146,5
3	10,1	76	44,6	19,2	5,67	147,3
4	13,4	78	53,4	21,9	8,92	150,0
НСР ₀₅	0,50 (сущ.)	1,71 (сущ.)	0,67 (сущ.)	0,85 (сущ.)	0,23 (сущ.)	0,89 (сущ.)

Важным морфологическим показателем строения сои, от которого во многом зависят качество и эффективность уборки урожая, является высота прикрепления нижних бобов к стеблю растения. В среднем за годы исследований, в контрольном варианте высота прикрепления нижнего боба к растению сои составила 10,1 см. Параллельно с увеличением высоты растений в вариантах 2 и 4 отмечено некоторое увеличение (на 18,8 и 32,7 %) высоты прикрепления нижнего боба относительно контрольного варианта.

Число выполненных бобов на одном растении увеличивалось в варианте 4 по сравнению с контролем на 2,8, число семян с 1 растения – на 10,2, масса зерна с 1 растения – на 2,33 г.

Микробиологические препараты оказали влияние на массу 1000 зерен. Наименьшим показателем был в контрольном варианте.

Масса 1000 зерен в варианте 4 при обработке семян препаратами Нитрагин КМ, СП – 0,08 кг на гектарную норму + Органит Н – 1,5 л/т и при опрыскивании растений Органит Н, Ж – 2 л/га в фазе кущения - выход в трубку превосходила контрольный вариант на 6,0 г (см табл. 6).

Для сои показателем качества служит содержание белка и масла в семенах (табл. 7).

В варианте 4 с комплексным применением биопрепаратов получены более качественные семена сои с содержанием: белка – на 1,2 %, масла – на 1,6 % выше по сравнению с контрольным вариантом.

7. Влияние микробиологических препаратов на содержание масла и белка в зерне сои (в среднем за 2022-2023 г.)

№ варианта	Содержание белка		Сбор белка, т/га	Содержание масла		Сбор масла, т/га
	%	прибавка к контролю, %		%	прибавка к контролю, %	
1 – контроль	38,1	-	0,91	20,8	-	0,52
2	38,4	0,3	0,95	21,7	0,9	0,53
3	38,6	0,5	1,03	21,8	1,0	0,59
4	39,3	1,2	1,15	22,9	2,1	0,66
НСР ₀₅	0,37 (сущ.)	-	-	0,57 (сущ.)	-	-

Повышение содержания белка и масла в зерне сои и увеличение урожайности способствовали росту сбора белка и масла с 1 га. В варианте 4 с применением биологических препаратов Нитрагин КМ, СП и Органит Н, Ж сбор белка был выше на 0,24 т/га, масла - на 0,14 т/га по сравнению с контролем (см. табл. 7).

Закключение. Совместное применение препаратов при обработке семян перед посевом: Нитрагин КМ, СП – 0,08 кг/га + Органит Н – 1,5 л/т и опрыскивание растений сои по вегетации препаратами Органит Н, Ж – 2 л/га обеспечивало получение наибольшей прибавки урожая сои – 22,70 %, или 0,63 т/га (в варианте 4). В среднем за два года сформирован высокий урожай – 3,41 т/га.

Стимуляторы, включенные в систему питания сои, не только повышали урожайность, но также сохраняли и улучшали качественные характеристики продукции. Наибольший сбор белка в семенах сои отмечен в варианте 4 – 1,15 т/га, сбор масла – 0,66 т/га.

Все изучаемые препараты способствовали активному формированию симбиотического аппарата на боковых корнях сои и количества сырых клубеньков. Максимальные масса клубеньков на корнях сои наблюдалась в варианте 4 в фазе образования бобов – 0,82 г/растение, а также число бобов на растении – 21,9. Условный чистый доход от применения биопрепаратов составил 14461 руб/га.

Литература

1. Эффективность применения магниевых удобрений при возделывании сои на различных типах почв / Н.И. Аканова, А.В. Козлова, С.А. Фокин, П.И. Солнцев // Плодородие. – 2022. – № 5(128). – С. 55-60. – DOI 10.25680/S19948603.2022.128.14. – EDN ULNFLQ.
2. Аканова, Н.И. Роль магния в системе питания растений / Н. И. Аканова, А.В. Козлова, М.Т. Мухина // Агрохимический вестник. – 2021. – № 6. – С. 66-72. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-6-014. – EDN TUNSON.

3. Андреев, А.А. Оценка действия препарата Эпивно на рост и продуктивность сои / А.А. Андреев, М. К. Драчева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2(30). – С. 77-80. – DOI 10.24411/2309-348X-2019-11093. – EDN SBIPOT.
4. Гуреева, Е.В. Влияние метеорологических условий на хозяйственно ценные признаки сои / Е.В. Гуреева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 1. – С. 28-31. – DOI 10.30850/vrsn/2021/1/28-31. – EDN UPOLUP.
5. Головина Е.В., Беляева Р.В. Симбиотическая деятельность и формирование урожая люпина узколистного и сои в контрастных погодных условиях // Земледелие. – 2022. – № 6. – С.31-36. doi:10.24412/0044-3913-2022-6-31-36.
6. Гладышева, О.В. Изменение плодородия почвы и продуктивности севооборота при длительном применении минеральных удобрений с известкованием / О.В. Гладышева, В.А. Свирина, О.А. Артюхова // Плодородие. – 2021. – № 1(118). – С. 27-29. – DOI 10.25680/S19948603.2021.118.08. – EDN XEGXVM.
7. Сабирова, Т.П. Влияние биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур / Т. П. Сабирова, Р. А. Сабиров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. – № 3(43). – С. 18-22. – EDN YMHOIJ.
8. Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание / Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.М. и др. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - 216 с.
9. Сихарулидзе, Т.Д. Влияние минерального питания на симбиотическую активность и белковую продуктивность сои в Нечерноземной зоне / Т.Д. Сихарулидзе, В.К. Храмой, Е.В. Гуреева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 2. – С. 23-25. – EDN WZBNGR.
10. Инструкция по применению препарата Organit N. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bionovatic.ru/catalog/organit-n-organit-n-organic/> (Дата обращения 29.03.2024)
11. Инструкция по применению препарата Нитрагин КМ, СП. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ntcbio.ru/product/nitrugin-km/> (Дата обращения 29.03.2024)
12. Фадеева, М.Ф. Влияние погодных условий на признаки технологичности и урожайности сои в северо-восточной части РФ / М.Ф. Фадеева, Л.В. Воробьева, О.Л. Матвеева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 5(66). – С. 59-63. – DOI 10.30766/2072-9081.2018.66.5.59-63. – EDN YPGSBN.
13. Якименко, М.В. Совместное применение штаммов ризобий и некоторых препаратов для предпосевной обработки семян сои / М.В. Якименко, С.А. Бегун // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 46-48. – EDN WWRHAV.
14. Храмой В.К., Сихарулидзе Т.Д., Гуреева Е.В. Влияние минеральных удобрений на формирование симбиотического аппарата и усвоение азота воздуха соей в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур // Масличные культуры. – 2016. – №3 (167). – С. 48-52.
15. Доспехов Б.М. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - М. Агропромиздат, 1985.- 351 с.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SOYBEANS IN THE NON-BLACK EARTH REGION

O.V. Gladysheva, PhD in Agricultural Sciences, V.A. Svirina, V.G. Chernogaev
Institute of Seed Production and Agrotechnology – branch of the Federal State Budgetary Scientific
Institution “Federal Scientific Agroengineering Center VIM”
(ISA – branch of FGBNU FNAC VIM)
Russia, 390502, Ryazan Region, Ryazan District, Podvyaz'e village, Parkovaya St., 1
E-mail: podvyaz@bk.ru

The results of studies for 2022-2023 are presented, it is shown that biopreparations can be used together to treat soybean crops. The experiment studied the effect of biopreparations: inoculant - Nitrugin KM, SP and liquid microbiological fertilizer Organit N. Predecessor - winter wheat.

The use of preparations in the experiment increased the seed productivity of soybeans on average over two years by 0.63 t / ha, or by 22.7% compared to the control. The greatest positive effect was obtained in the variant with inoculant and biopreparations - 3.41 t / ha, which is 22.7% higher than the yield in the control variant.

On dark gray forest heavy loamy soil, the studied preparations during soybean cultivation enhanced symbiotic nitrogen fixation, increasing the wet weight of nodules on the roots of soybeans. The maximum number of nodules was formed in the bean formation phase in variant 4, where Nitrugin KM, SP was used – 0.08 kg per hectare seed rate + Organit N – 1.5 l/t – seed treatment before sowing + Organit N, Zh – 2 l/ha – in the branching phase + Organit N, Zh – 2 l/ha – treatment in the budding phase. Also in this variant, the largest nodule mass was observed in the bean formation phase – 0.82 g/plant and protein collection in soybean seeds – 1.15 t/ha.

Keywords: dark gray forest soil, soybean, liquid microbiological fertilizer Organit N, Zh, bacterial preparation Nitrugin KM, SP, symbiotic activity, soybean yield, soybean seed quality.