Список литературы

1. Nikolaev S.V., Zubairova U.S., Skolotneva E.S., Orlova E.A., Afonnikov D.A. A system approach to the modeling of fungal infections of the wheat leaf. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*=Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2019;23(1):100–109. DOI 10.18699/VJ19.468 (in Russian)
2. Solanki, S., Ameen, G., Borowicz, P., Brueggeman, R.S. (2019). Shedding light on penetration of cereal host stomata by wheat stem rust using improved methodology. *Scientific reports*, 9(1), 1–13.
3. Zubairova, U.S., Verman, P.Y., Oshchepkova, P.A., Elsukova, A.S., Doroshkov, A.V. (2019). LSM-W 2: laser scanning microscopy worker for wheat leaf surface morphology. *BMC systems biology*, 13 (1), 22.

DOI 10.18699/GPB2020-30

Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность сорта сои Жансая в условиях Алматинской области

*Кабылбекова Г.К.**, докторант; *Дидоренко С.В.*, к.б.н., зав. отделом зернобобовых культур; *Кудайберген М.С.*, д.б.н., г.н.с. отдела зернобобовых культур; *Байтаракова К.Ж.*, с.н.с. отдела зернобобовых культур.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Алматы, Казахстан

**e-mail: shaiza_68@mail.ru*

Изучено влияние предпосевной обработки семян сои растворами микроэлементов Мо и Со. Самое большое отклонение от контроля дала совместная обработка семян азотфиксирующими бактериями и микроэлементами – 8,4 ц/га.

Ключевые слова: соя, микроэлементы, признаки продуктивности, урожайность.

Effect of pre-seeding treatment of seeds with microelements on the yield of the soybean variety in the conditions of the Almaty region

Kabyzbekova G.K., 2nd year doctoral student *shaiza 68@mail.ru*, *Didorenko S.V.*, candidate of biological sciences, head of the department of leguminous crop, *Kudaibergenov M.S.*, Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher at the Department of Leguminous Crops, *Baitarakova K. Zh.* - Senior Researcher at the Department of Pulses.

LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production", Almaty, Kazakhstan.

The effect of pre-seeding treatment of soybean seeds with solutions of trace elements Mo and Co was studied. The largest deviation from the control was given

by the joint treatment of seeds with nitrogen-fixing bacteria and microelements – 8.4 c/ha.

Key words: soybeans, microelements, signs of productivity, productivity.

Одним из приоритетных направлений развития АПК Казахстана является кормовая база. Не последнее место в этом занимает такая высокобелковая и одновременно масличная культура – соя. Посевные площади под этой культурой увеличиваются не только в странах лидерах ее производства, но и в нашей стране. За последние 10 лет площади возделывания сои в республике увеличены почти в 2,5 раза с 53 тыс. га в 2008 году до 138,9 тыс. га в 2019. Большую часть площадей занимают орошаемые земли Алматинской области (до 90 %). Средняя урожайность по стране составляет 21–22 ц/га. Назревает необходимость увеличения урожайности этой культуры в производственных масштабах, так как на опытных и демонстрационных участках она достигает 40–45 ц/га при традиционном поливе, а при применении капельного орошения до 60–65 ц/га.

Управление вегетацией растений новых сортов путем использования научно обоснованного севооборота, а также с помощью микроудобрений и стимуляторов роста позволяет добиваться высочайшей рентабельности растениеводства [1].

При «успешной азотфиксации» соя способна накопить до 400 кг/га азота, правда, большую его часть использует само же растение. Однако, по данным различных авторов, после уборки урожая сои в почве для последующих культур остается от 60 до 150 кг азота в составе клубеньков, корневых и пожнивных остатков. О том, что микроэлементы имеют если не прямое, то косвенное влияние на азотфиксацию, написано в любом учебнике по физиологии растений. Одни, например, входят в состав азотфиксирующих ферментов, другие – создают условия для усиления процессов.

Причем многочисленные эксперименты как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют, что совместное применение молибдена и бора дает лучший результат, чем отдельное их использование [2–4].

Кобальт, в свою очередь, повышает содержание леггемоглобин в клубеньках, содержание которого определяет интенсивность их дыхания. При наличии кобальта процесс фиксации азота проходит активно.

Установлено, что рекомендуемые в научной литературе дозировки не оптимальны и требуют корректировки [5].

Традиционно молибден применяют для предпосевной обработки семян (на 1 ц семян сои – 30–50 г молибденово-кислого аммония (50 % Мо). При внекорневой подкормке в период бутонизации - начала цветения норма внесения составляет до 200 г/га. Кобальт непосредственно участвует в процессах усвоения азота из воздуха, поскольку концентрируется в самых клу-

беньках, где способствует размножению клубеньковых бактерий. Используется при внекорневой подкормке и внесении непосредственно в грунт [6, 7].

Исследованиями Ю.Н. Казачкова [8] было показано, что в случаях применения повышенных доз молибдена (50 и более г/га д.н.) коэффициент усвоения его значительно выше при смачивании семян, нежели при опрыскивании растений.

Минимальная доза молибденовых удобрений, которую необходимо применить для получения семян с достаточным количеством молибдена в семенах следующей репродукции (5 мг/кг и выше) при внесении его методом смачивания исходных семян является доза 50 г/га, а при опрыскивании растений – 200 г/га. При получении обогащенных семян с помощью внекорневой подкормки обычно используют раствор, содержащий 200 г молибдата аммония (гектарная норма) в 500–1000 литрах воды. предварительное обогащение семян сои молибденом, позволяет избежать антагонизма его с серой при совместном внесении удобрений, содержащих эти элементы и достичь дополнительной прибавки урожая зерна сои [9].

В наших исследованиях мы использовали лучший допущенный к производству по Алматинской области сорт сои Жансая. Это среднеспелый сорт с периодом вегетации 120–125 дней.

Полевой опыт заложен 29 апреля 2019 года в предгорной зоне на высоте 740 м над уровнем моря с характерными континентальными климатическими условиями: мягкой и прохладной зимой, прохладной весной, жарким и сухим летом, теплой и сухой осенью. Температурный режим всех месяцев на которых приходилась вегетация сои отличался повышенным фоном по сравнению со среднегоголетними показателями на 1,5–2,5 °C, а распределение осадков оказалось крайне неравномерным. Так самые высокие показатели пришлось на апрель, август и сентябрь. В мае, июне и июле осадков было критически мало по сравнению со среднегоголетними показателями.

За две недели до посева семена сои обрабатывались раствором аммония молибденовокислым 4 водным из расчета 40 г на 100 кг семян и кобальт (II) сернокислым 7 водным из расчета 4 г на 100 кг семян. В день посева семена обработаны препаратом, содержащим азотфиксирующие бактерии «Histic», из расчета 400 г на 100 кг семян. Учетная делянка 25 м кв., норма высева семян 500 тыс. шт/га.

Все виды обработок не оказали воздействие на длину вегетационного периода. Все делянки созревали равномерно, и полной спелости достигли 17 сентября. Однако при анализе продуктивности, было выявлено влияние предпосевных обработок микроэлементами на урожайность сои (таблица).

Таблица – Урожайность сои сорта Жансая при разных видах обработок

Вариант опыта	Валовый сбор с делянки, кг				Урожай- ность, ц/га	Отклонение от кон- троля, ц/га
	1 пов.	2 пов.	3 пов.	среднее		
Жансая						
Контроль – без обработок	8,7	7,9	8,5	8,4	34,9	0,0
Mo+ Co	7	9,1	10,7	8,9	37,2	2,3
Histick	9,7	9,9	9,5	9,7	40,4	5,5
Histick + Mo+ Co	10	10	11,2	10,4	43,3	8,4
НСП						1,5

Все виды обработок оказали положительное влияние на урожайность сои. Даже внесение микроэлементов без инокуляции повысило урожайность по сравнению с контролем на 2,3 ц/га. Самое большое отклонение от контроля дала совместная обработка семян азотфиксирующими бактериями и микроэлементами – 8,4 ц/га.

По элементам продуктивности дополнительные обработки повышали завязываемость цветков, что отразилось на повышении количества бобов с растения.

Список литературы

1. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Бударина Г.А., Голопатов М.Т., Акулов А.С., Семенов С.А., Вилунов С.Д. Влияние применения препаратов биостим масличный и ультрамагкомби на урожайность новых сортов зернобобовых культур // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2019. – № 4(32) – С. 4–12.
2. Чумак А., Довгаюк-Семенюк М. Молибден и соя: возможности и проблемы // Пропозиция. – 2017. – № 2. – С. 60–62.
3. Анспок П.И., Лиениньш Ю.Я. Содержание микроэлементов в почвах и необходимость их применения // Химизация сельского хоз. – 1988. – № 2. – С. 73–75.
4. Новикова Н.Е. Физиологическое обоснование листовой подкормки для оптимизации питания зерновых бобовых культур в онтогенезе растений (обзор) // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2018. – № 1 (25). – С. 60–67.
5. Асокин О.И. Эффективность некорневых подкормок сои молибденом и бором // V международная конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК, 2009.
6. <http://nanit.ua/materials/753-vazhnye-mikroelementy-dlya-soi.html>
7. Голов В.И., Казачков Ю.Н. Поступление молибдена в растения сои и его последствие при внесении молибденовых удобрений на почвах Дальнего Востока // Агрохимия. – 1973. – № 10. – С. 103–109.
8. Казачков, Ю.Н. Оценка результатов и корректировка применения молибдена под сою // Пути повышения продуктивности растениеводства, кормопроизводства и садоводства на Дальнем Востоке. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С. 49–57.
9. Голов В.И. Антагонизм серы и молибдена в растениях сои и возможности их совместного применения в качестве удобрений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Вып. 2 (151–152), 2012.