

УДК: 631.53.027.2

DOI 10.25230/conf13-2025-03-110

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ФУНГИЦИДОМ ТМТД, ВСК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫСОКОБЕЛКОВОГО СОРТА СОИ ИРБИС

Кочкин Н.А., Махонин В.Л.

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Ko4kinnikita1997@yandex.ru

В исследовании, проведенном в 2024 г. на чернозёме выщелоченном центральной зоны Краснодарского края (опытное поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК), установлено, что у высокобелкового сорта сои Ирбис протравливание семян фунгицидом ТМТД, ВСК (400 г/л) с нормой расхода препарата 8,0 л/т способствовало более раннему (на 2 суток) появлению всходов, в сравнении с контролем без протравливания семян, при этом всхожесть семян в полевых условиях увеличивалась на 17 %. Не выявлено влияния протравливания семян ТМТД, ВСК (400 г/л) на распространённость болезней в посевах, величину и качество урожая сорта сои Ирбис.

Ключевые слова: соя, фунгицид ТМТД, протравливание семян, болезни растений, урожайность, качество урожая

Введение. Соя – одна из самых распространённых зернобобовых и масличных культур в мировом сельском хозяйстве. Она возделывается более чем в 100 странах мира на площади около 130 млн га. Семена сои содержат в среднем 36–45 % белка, 18–22 % масла, 17–26 % углеводов, благодаря ценному биохимическому составу, она широко используется в пищевых, кормовых и технических целях [1]. Российская Федерация располагает благоприятными земельными и агроклиматическими ресурсами для успешного развития соевой отрасли, отечественными учёными создан широкий спектр высокопродуктивных сортов, для которых разработаны научно обоснованные агротехнологии и имеется многолетний производственный опыт возделывания этой культуры [2, 3]. Увеличение производства сои достигается за счет расширения посевных площадей и роста урожайности культуры. Семенная продуктивность сои во многом зависит от развития болезней и их распространённости в посевах, поэтому имеется необходимость борьбы с фитопатогенами. Обработка семян препаратами, подавляющими патогены, позволяет обеспечить защиту растений на первых этапах жизненного цикла, способствует значительному уменьшению потерь урожая от воздействия вредоносных организмов даже в годы массового их распространения [4]. Рациональное использование протравителей, согласно их актуальному регламенту, является действенным фактором повышения экономической эффективности растениеводства. Однако, уничтожая широкий спектр патогенов, химические протравители могут так же оказывать и угнетающее (фитотоксическое) воздействие на проростки культурных растений и подавлять жизнеспособность микроорганизмов, содержащихся в применяемых для обработки семян биологических препаратах [5, 6].



Одним из эффективных протравителей семян является ТМТД, ВСК благодаря широкому спектру действия против фитопатогенов. Но из-за своих бактерицидных свойств, он способен угнетать клубеньковые бактерии (ризобии). Это может оказать негативное влияние на формирование симбиотического аппарата сои, осуществляющего фиксацию азота из атмосферного воздуха, и тем самым ухудшить азотное питание растений. У высокобелковых сортов, имеющих повышенную потребность в азоте, при этом может наблюдаться снижение величины и качества урожая.

Цель нашего исследования – оценить влияние обработки семян протравителем ТМТД, ВСК на продуктивность высокобелкового сорта сои Ирбис.

Материалы и методы. Объект исследования – сорт сои Ирбис, выведен в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, раннеспелый с потенциальной урожайностью до 4,5 т/га, отличается высоким содержанием белка в семенах - до 46 %. Использовали разрешённые для применения на сое препараты: фунгицидный и бактерицидный протравитель семян ТМТД, ВСК (400 г/л), действующее вещество тирам, химический класс дитиокарбаматы, препаративная форма водно-суспензионный концентрат (ВСК), регистрант ЗАО Фирма «Август» и жидкий двухкомпонентный инокулянт (препарат клубеньковых бактерий) ХайКоут Супер Соя с адьювантом ХайКоут Супер Экстендер.

Полевые опыты проводили в 2024 г. на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный слабогумусный сверхмощный тяжелосуглинистый. Он характеризуется высокой степенью оструктуренности, равновесная плотность составляет 1,27–1,30 г/см³. Пахотный слой на опытном участке средне обеспечен подвижным фосфором, имеет повышенное содержание азота и высокое - обменного калия. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной.

Предшественником в севообороте была озимая пшеница. Сою возделывали по рекомендуемой технологии [7]. Посев провели 14 мая пневматической сеялкой Гаспардо широкорядным способом с междурядьями 70 см. Сеялку настраивали на заданную норму высева семян 450 тыс. шт./га и глубину заделки 4-6 см. Общая площадь делянки 56 м², учётная - 28 м². Повторность трёхкратная, размещение вариантов – систематическое. Наблюдения, учёты и анализы проводили в соответствии с принятыми методиками [8]. Учёты фактического числа высеянных семян проводили методом раскопов в рядах на площадках по 0,5 м² (0,71 м погонного в ряду), густоты стояния растений – на 1 м² (1,43 м погонного в ряду). Уборку урожая осуществляли селекционным комбайном «Винтерштайгер». Урожайные данные приведены к 100 % чистоте и 14 % влажности. Биохимические анализы семян выполнены в лаборатории биохимии ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК методом ИК-спектроскопии [9]. Экспериментальные данные, полученные в результате исследований, оценивали методом дисперсионного анализа [10].

Схема опыта включала варианты: 1) контроль (Фон) – инокуляция семян препаратами ХайКоут Супер Соя (1,42 л/т) с адьювантом ХайКоут Супер Экстендер (1,42 л/т); 2) протравливание семян фунгицидом ТМТД, ВСК (400 г/л) нормой 8,0 л/т с последующей инокуляцией ХайКоут Супер Соя (1,42 л/т) с адьювантом Экстендер (1,42 л/т). Обработку семян проводили в 2 этапа: за 2 недели до посева – протравливание фунгицидом ТМТД, ВСК с расходом рабочего раствора 10 л/т и за 1 сутки до посева в обоих вариантах – инокуляция с нормой расхода раствора 5 л/т.

Результаты и обсуждение. Погодные условия вегетационного периода в 2024 г сложились крайне неблагоприятными для формирования урожая сои из-за острой засухи. Общая сумма осадков в период май-сентябрь была вдвое меньше среднесезонного значения, а после всходов культуры и до созревания выпало лишь 51 мм осадков (табл. 1). При этом среднесуточные температуры воздуха были рекордно высокими – на 2,5–5,0 °C выше среднесезонных.

По сроку появления всходов сои установлено существенное различие между изучаемыми вариантами. При обработке семян протравителем ТМТД, ВСК полные всходы сои отмечены на 7-е сутки после посева, что на 2 суток раньше, чем в контроле. При этом в контроле всходы были менее дружными.

Таблица 1. Метеорологические условия вегетационного периода сои в 2024 г.

Метеостанция «КаироMini», г. Краснодар, х. Октябрьский

Год	Месяц						За период апрель- сентябрь
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Количество осадков, мм							
Среднемноголетние	48,0	57,0	67,0	60,0	48,0	38,0	318,0
2024	18,8	54,0	8,0	15,6	25,4	20,4	142,2
Среднесуточная температура воздуха, °С							
Среднемноголетняя	10,9	16,8	20,4	23,2	22,7	17,4	18,6
2024	14,1	14,3	23,9	28,2	24,8	22,7	21,3

Густота стояния растений сои в фазе полных всходов в варианте с протравливанием семян ТМТД, ВСК была на 79 тыс./га (27 %) больше, чем в контроле (табл. 2).

Таблица 2. Влияние протравливания семян сои препаратом ТМТД, ВСК на полевую всхожесть и выживаемость растений за вегетацию

ЦЭБ ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2024 г.

Вариант	Высеяно семян, тыс./га	Густота стояния растений в фазу всходов, тыс./га	Полевая всхожесть семян*, %	Густота стояния растений в фазу созревания, тыс./га	Выживаемость растений за вегетацию**, %
Контроль (инокуляция без протравливания - Фон)	448	304	68	284	93
Фон + ТМТД, ВСК (400 г/л)	450	383	85	341	89
НСР ₀₅	-	13,1	-	5,2	-

Примечание:* - по отношению к числу высеянных семян;** - по отношению к числу взшедших растений.

В период вегетации сои по срокам наступления основных фаз вегетации различий между вариантами не отмечалось. Густота стояния растений сои в фазе созревания уменьшилась, по отношению к начальной, на 11 % в варианте с протравливанием семян ТМТД, ВСК и на 7 % - в контроле. Более высокая выживаемость растений в контроле может быть объяснена тем, что в условиях острой засухи в период вегетации усиливается внутривидовая конкуренция за влагу между растениями, поэтому в варианте с протравливанием семян ТМТД, ВСК, где больше была плотность агрофитоценоза сои, выживаемость растений за вегетацию была несколько ниже (на 4 %), чем в контроле.

В посевах сои отмечались признаки поражения растений церкоспорозом, септориозом, бактериальным ожогом и др. (табл. 3).

Таблица 3. Распространенность болезней в посевах сои сорта Ирбис в зависимости от протравливания семян

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2024 г.

Вариант	Болезнь	Распространенность болезни, %
Контроль (инокуляция без протравливания - Фон)	Церкоспороз	16,7
	Бактериальный ожог	20,9
	Фузариоз	6,7
	Септориоз (бобы)	11,4
	Пепельная гниль	4,0
Фон + ТМТД, ВСК (400 г/л)	Церкоспороз	15,3
	Бактериальный ожог	20,7
	Фузариоз	7,3
	Септориоз (бобы)	11,0
	Пепельная гниль	4,2

Различий между вариантами по развитию и распространённости болезней не отмечалось. Уровень урожайности сои, из-за острозасушливой и аномально жаркой погоды в



вегетационный период, был нетипично низок для изучаемого сорта Ирбис и составил, в среднем, 0,91 и 0,98 т/га без существенной разницы между вариантами (табл. 4).

Таблица 4. Продуктивность сои сорта Ирбис в зависимости от допосевного протравливания семян

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар, 2024 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Содержание в семенах, %		Сбор с урожаем, кг/га	
		белка	масла	белка	масла
Контроль (инокуляция без протравливания - Фон)	0,91	48,1	16,4	376	128
Фон + ТМТД, ВСК (400 г/л)	0,98	48,1	16,4	405	138
НСР ₀₅	0,25	-	-	103,4	35,2

Не выявлено различий между вариантом протравливания семян и контролем без протравливания и по биохимическому составу семян. В целом, можно отметить очень высокое содержание белка в семенах сои, полученных в опыте. Это обусловлено тем, что Ирбис является одним из самых высокобелковых сортов, а экстремально засушливая погода вегетационного периода в 2024 г. была неблагоприятна для синтеза масла в семенах [11], поэтому массовая доля белка в них и имеет рекордно высокие значения – на уровне 48 %.

Выводы. В условиях 2024 на чернозёме выщелоченном Краснодарского края протравливание семян сои сорта Ирбис фунгицидом ТМТД, ВСК с нормой расхода препарата 8,0 л/т способствовало получению всходов культуры на 2 суток раньше, чем в контроле без протравливания семян, при этом полевая всхожесть семян была выше на 17 % и составила 85 %. Не выявлено влияния протравливания семян на распространённость болезней в посевах сои, выживаемость растений за вегетационный период, величину и качество урожая.

Благодарности. Авторы выражают признательность старшему научному сотруднику отдела сои, кандидату биологических наук Саенко Г.М. за помощь в полевой оценке фитосанитарного состояния посевов сои

Литература

1. Соя. Биология и технология возделывания / под ред. Баранова В.Ф. и Лукомца В.М. – Краснодар, 2005. – 434 с.
2. Кочегура А.В., Зеленцов С.В., Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Селекционно-технологические аспекты стабилизации урожаев сои на юге Европейской части России // Масличные культуры. – Краснодар. – 2011. – № 2. С. 41–45.
3. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Соя в России - действительность и возможность. – Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта. – 2013. – 99 с.
4. Волхонов М.С., Мамаева И.А., Беляков М.М. Классификация и определение эффективности известных способов предпосевной обработки семян // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 8 (135). – С. 7–19.
5. Маслиенко Л.В., Курилова Д.А., Шипиевская Е.Ю., Махонин В.Л. Влияние микробиопрепаратов на основе перспективных штаммов антагонистов возбудителей фузариоза на культуру сои в полевых условиях // Масличные культуры. – Краснодар. – 2011. – Вып. 2. (148–149). – С. 149–153.
6. Борзенкова Г.А. Оптимизация технологии предпосевного протравливания и возможность его сочетания с инокуляцией для защиты сои от семенной инфекции // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 1 (9). – С. 22–30.
7. Журавель А.П., Гренадёр Н.В., Шмат Н.Н. и др. Технологии возделывания сои. Практические рекомендации. – Воронеж: Строки. – 2024. – 91 с.

8. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Трунова М.В. и др. Методика проведения агротехнических исследований в опытах с масличными культурами (Сообщение 1. Исследования в опытах с соей) // Масличные культуры. – 2023. – № 1 (193). – С. 33–52.

9. Ефименко С.Г., Кучеренко Л.А., Ефименко С.К., Нагалева Я.А. Оценка основных показателей качества семян сои с помощью ИК-спектроскопии // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – № 3 (167). – С. 33–38.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Альянс, 2014. – 352 с.

11. Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Перспективы селекции высокобелковых сортов сои: моделирование механизмов увеличения белка в семенах (сообщение 1) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – № 2 (166). – С. 34–41.

EFFECT OF SEED TREATMENT WITH THE FUNGICIDE TMTD, WSC ON THE PRODUCTIVITY OF THE HIGH-PROTEIN SOYBEAN VARIETY IRBIS

Kochkin N.A., Makhonin V.L.

In a study conducted in 2024 on leached chernozem in the central zone of the Krasnodar region (experimental field of V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops) it was found that the treatment of seeds of high-protein soybean variety Irbis with fungicide TMTD, WSC (400 g/l) at the application rate of 8.0 l/t contributed to earlier (by 2 days) seedling emergence compared to the control without seed treatment, while seed germination in field conditions increased by 17%. No effect of seed treatment with TMTD, WSC (400 g/l) on disease occurrence in sowings, the amount and quality of yield of soybean variety Irbis was revealed.

Key words: soybean, TMTD fungicide, seed treatment, plant diseases, yield, yield quality