

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОСНОВОЙ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ В КАЧЕСТВЕ БИОСТИМУЛЯТОРА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В.Б. Троц, Н.М. Троц

Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель,
Россия, e-mail: dr.troz@mail.ru

Аннотация. Опытами установлено, что применяя водную вытяжку из ствола сосны обыкновенной, используя 3,5 л – для предпосевной обработки 1 тонны семян и 1,0 л – для опрыскивания 1 га посевов можно существенно влиять на урожайность яровой пшеницы обеспечивая прибавку сборов зерна на неорошаемом участке - в пределах 15,8%, а в условиях орошения на уровне 17,8% при полной экономической окупаемости затрат.

Ключевые слова: урожай, зерно, биологически активный препарат, сосна обыкновенная, водная вытяжка.

THE USE OF PINE WATER EXTRACT AS A BIOSTIMULATOR OF SPRING WHEAT

V.B. Trots, N.M. Trots

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia, e-mail: dr.troz@mail.ru

Annotation. Experiments have shown that using water extract from the trunk of a common pine, using 3.5 liters for pre-sowing treatment of 1 ton of seeds and 1.0 liters for spraying 1 hectare of crops, it is possible to significantly affect the yield of spring wheat by providing an increase in grain harvests in the non-irrigated area - within 15.8%, and under irrigation conditions at the level of 17.8% when full economic cost recovery.

Keywords: harvest, grain, biologically active preparation, common pine, water extract.

Введение. В сельскохозяйственном растениеводстве достаточно широко используются биологически активные вещества. Их производят из различных природных минеральных и органических веществ, а также синтетических соединений. Воздействия сравнительно небольшими дозами данных веществ на семена или вегетирующие растения можно увеличить урожайность зерновых культур до 15-20%, а кормовых и овощных растений на 25-30%. При этом материальные затраты на получение данной прибавки урожайности значительно ниже, чем от прибавки получаемой в результате применения минеральных удобрений. Это особенно

важно в современных экономических условиях, когда многие хозяйства не могут в полном объеме приобрести и внести необходимое количество минеральных удобрений [1,2].

В литературе также сообщается, что наряду с гуматами, торфом, соломой, навозом, растительной зеленью и другим органическими материалами для производства биологически активных веществ можно использовать зеленую массу хвойных деревьев и отходы производства лесной промышленности [3,4].

По нашему мнению, в качестве биоактиватора можно использовать и концентрированную водную вытяжку из ствола сосны обыкновенной, производимую компанией ООО «ГРИНЭКСТ» для использования в косметологии. Однако научные исследования в этом направлении не проводились и нет каких-либо литературных сведений по данному вопросу.

Цель исследований. Изучить влияние концентрированной водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) на продуктивность яровой пшеницы и выявить экономическую целесообразность ее использования в производстве.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач, нами в 2023-2024 гг в ООО «Сев07» муниципального района Приволжский Самарской области был заложен полевой опыт, который предусматривал изучение различных норм использования концентрированной водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) (препарат) и двух способов ее применения (Фактор В). Его схема представлена в таблице 1.

1. Схема опыта, 2023-2024 гг.

Номер варианта	Варианты опыта	Способ использования препарата
1	Контроль	без обработки препаратом
2	Препарат в норме 3,0 л	обработка семян препаратом (3,0 л/т)
3	Препарат в норме 4,0 л	обработка семян препаратом (3,0 л/т) + обработка растений препаратом в фазу кущения (1 л/га)
4	Препарат в норме 3,5 л	обработка семян препаратом (3,5 л/т)
5	Препарат в норме 4,5 л	обработка семян препаратом (3,5 л/т) + обработка растений препаратом в фазу кущения (1,0 л/га)
6	Препарат в норме 4,0 л	обработка семян препаратом (4,0 л/т)
7	Препарат в норме 5,0 л	обработка семян препаратом (4,0 л/т) + обработка растений препаратом в фазу кущения (1 л/га)

Обработка семян препаратом проводилась за 4 дня до посева с помощью машины ПС-10 и одновременно с их протравливанием фунгицидами. При этом концентрированная водная вытяжка из ствола сосны (ExtPine) разбавлялась в растворе воды из расчета 10 литров раствора на 1 тонну семян. Для опрыскивания вегетирующих растений норма расхода препарата использовалась из расчета 1 л на 1 га посева. Обработка посевов проводилась самоходным опрыскивателем ОС-2500 из расчета 200 л воды на 1 га посева. Это делалось одновременно с обработкой растений гербицидами и их подкормкой минеральными удобрениями.

Все изучаемые варианты опыта высевались при естественном и искусственном орошении (Фактор С) на фоновом уровне полного минерального удобрения, принятом в хозяйстве $N_{40}P_{40}K_{40}$. Опыт предусматривал 3-х кратную повторность. Учетная площадь

делянки 500 м². Почва - чернозем обыкновенный с глубиной гумусового горизонта 50-60 см, содержанием гумуса около 5,14 %, подвижного фосфора 12,2 мг и обменного калия 18,6 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – слабощелочная со значением pH в пределах 7,2-7,3. Рельеф поверхности поля выравненный с общим небольшим уклоном (менее 2°) в юго-западном направлении.

Агротехника в опыте была общепринятой для яровой пшеницы в южной агроклиматической зоне Самарской области и базировалась на безотвальной обработке пахотного горизонта плоскорезом КПШ-9. Предшественник в опыте – озимая пшеница. Посев яровой твердой пшеницы проводился зерновой сеялкой Amazone DMC Primera 601. Норма высева семян составляла 170 кг/га или 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Уборка опытных посевов выполнялась зерноуборочным комбайном Acros. Зерно с каждой учетной делянки обмолачивалось отдельно и ссыпалось в транспортное средство, затем взвешивалось на автомобильных весах с точностью до 1,0 кг.

За вегетационный период 2023 года в районе опытного поля выпало 128,2 мм атмосферной влаги, при норме 172 мм, ГТК составил 0,53. Рост и развитие опытных растений в 2024 году проходил в более благоприятных условиях, при ГТК 0,64.

Орошение опытных посевов выполнялось фронтальной дождевальными машинами BAUER OneAqua, при снижении влажности почвы ниже 70-75% от НВ.

Вся научная работа в опытах велась с учетом методики опытного дела Б.А. Доспехова и основ научных исследований в агрономии по Моисейченко В.Ф. [5, 6].

Результаты и обсуждения. Опытами установлено, что яровая твердая пшеница сорта Безенчукская золотистая даже при естественном атмосферном увлажнении на удобренном черноземе южной зоны Самарской способна формировать урожаи зерна на уровне 1,26 т с 1 га (табл. 1).

1. Урожайность зерна яровой пшеницы, 2023-2024 гг.

№ п/п	Варианты опыта	Без орошения			На орошении		
		урожай зерна, т/га	прибавка		урожай зерна, т/га	прибавка	
			т/га	%		т/га	%
1.	Контроль	1,26	-	-	2,02	-	-
2.	Препарат в норме 3,0 л	1,33	0,07	5,5	2,17	0,15	7,4
3.	Препарат в норме 4,0 л	1,38	0,12	9,5	2,23	0,21	10,3
4.	Препарат в норме 3,5 л	1,42	0,16	10,9	2,30	0,28	13,8
5.	Препарат в норме 4,5 л	1,46	0,20	15,8	2,38	0,36	17,8
6.	Препарат в норме 4,0 л	1,39	0,13	10,3	2,28	0,26	12,8
7.	Препарат в норме 5,0 л	1,41	0,15	11,9	2,33	0,31	15,3
НСР ₀₅		0,05	-	-	0,12	-	-

Опытами установлено, что используя в качестве биологически активного вещества концентрированную водную вытяжку из ствола сосны (ExtPine) можно влиять на продуктивность растений увеличивая урожайность зерна с 1 га в среднем на 5,5-15,8% и достоверно обеспечивая дополнительные его сборы, по сравнению с контрольным вариантом, на уровне 0,07-0,20 т с 1 га.

При этом наиболее существенная прибавка урожая получена нами в вариантах, где для стимулирования жизненных процессов растений проводилась предпосевная обработка семян с применением биопрепарата в норме 3,5 л на 1 тонну семян (вариант №4) и дополнительное опрыскивание вегетирующих растений с нормой расхода препарата 1 л на 1 га и суммарной нормой его применения 4,5 л (вариант №5).

Выявлено, что наибольший эффект прослеживается при дробном применении препарата, когда часть его используется для предпосевной обработки семян, а часть – для опрыскивания растений в фазу кущения. Данная закономерность четко прослеживалась и при применении препарата с другими нормами его расхода. Двукратное воздействие биопрепарата на растительный организм позволяет существенно стимулировать биохимические процессы в растительных тканях и при прочих равных условиях в среднем на 4,9% повысить сбор зерна с 1 га.

Применение препарата в норме 3,0 л для обработки семян (вариант №2) и в норме 4,0 л (вариант №3) для двукратного его использования не имело преимуществ перед лучшими вариантами опыта (№4 и №5), хотя и способствовало повышению сборов зерна, по сравнению с контрольным посевом в среднем на 5,5% и 9,5% или на 0,07 т и 0,12 т зерна с 1 га. Очевидно при данных нормах использования водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine), ее проникновение в клетки растительных тканей происходит медленнее, или количество препарата недостаточно для активного участия в биохимических клеточных процессах. Однако в любом случае двукратное воздействие препаратом на растение оказывается в среднем на 4,0% результативнее варианта с предпосевной обработкой семян, дополнительно позволяя собрать с каждого гектара 0,05 т зерна.

При использовании препарата в норме 4,0 л для предпосевной обработки 1 т семян начинает прослеживаться уже ее ингибирующий эффект и урожайность зерна данного варианта опыта (вариант № 6) не только не растет, но и начинает снижаться - до 1,39 т/га. Аналогичная закономерность прослеживается и с продуктивностью варианта №7, где дополнительно к обработке семян препаратом в норме 4,0 л/т добавлялось еще и опрыскивание посевов раствором водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) с нормой 1,0 л/га.

Анализ урожайных данных полученных на орошаемом участке опыта показал, что за счет применения дополнительного орошения почвы можно увеличить сборы зерна во всех вариантах опыта в среднем на 60,3-63,0% - до 2,02-2,38 т/га и существенно усилить эффект от воздействия биологически активного препарата на растительный организм за счет лучшего обводнения тканей и растворения препарата в физиологических растворах.

Установлено, что воздействуя на семена препаратом в норме 3,0 л/т (вариант №2) и дополнительно еще и на вегетирующие растения (вариант №3) в норме 1,0 л/т можно повысить сборы зерна с 1 га соответственно на 7,4% и 10,3%. Повысив норму использования препарата на обработке семян до 3,5 л/т можно добиться прибавки урожая уже на 13,8% (вариант №4), а при дополнительной обработке посевов, с расходом препарата 1,0 л/га – на 17,8% (вариант №5). Повышение нормы использования водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) при обработке семян – до 4,0 л/т (вариант №6) и до 5,0 л – при двукратном воздействии на растительный организм (вариант № 7), также как и в вариантах неорошаемого участка, не

способствовало дальнейшему росту урожая зерна яровой пшеницы. Прибавка его сборов, по отношению к контролю, составляла соответственно всего лишь 12,8% и 15,3%.

Опытами установлено, что более лучший результат от применения водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) в условиях орошения, также как и при естественном увлажнении растений, четко прослеживается при двукратном воздействии на растительный организм – при предпосевной обработке семян и опрыскивании растений в фазу кущения.

При расчете показателей экономической эффективности использования концентрированной водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) в технологии выращивания яровой твердой пшеницы мы исходили из того что стоимость 1 л препарата составляет 500 руб. Каких либо дополнительных технологических мероприятий на ее применение не требуется, поскольку предпосевная обработка данным препаратом семян совмещается с их обработкой фунгицидами, а опрыскивание посевов с их обработкой гербицидами для подавления сорной растительности. Поэтому в сумму производственных затрат нами включалась только стоимость расходуемого препарата по вариантам опыта.

Экономическая оценка полученных результатов опыта показала, что стоимость убранного урожая зерна яровой твердой пшеницы в 2023-2024 годах в денежном выражении по вариантам опыта варьировала от 25,2 тыс. руб./га до 47,6 тыс. руб./га (в рыночных ценах, сложившихся на август-октябрь 2024 г – из расчета 20 000 руб. за 1 т зерна твердой пшеницы).

Анализ данных неорошаемого участка выявил, что на производство полученного в контрольном варианте опыта зерна необходимо потратить 15,6 тыс. руб. на 1 га, при этом буде получен условный чистый доход на уровне 9,60 тыс. руб./га при рентабельности производства 61,5%. В варианте №2, где проводилась предпосевная обработка семян биопрепаратом в норме 3,0 л/т, производственные затраты возрастают на 1,5 тыс. руб. и составляют 17,1 тыс. руб./га, в результате получаемый условный чистый доход уменьшается до 9,50 тыс. руб./га, а уровень рентабельности – до 55,8%.

В варианте №3 с дополнительным опрыскиванием посевов препаратом в норме 1,0 л/га и суммарным его расходом 4,0 л производственные затраты повышаются еще на 0,5 тыс. руб. – до 17,6 тыс. руб./га, увеличивается и стоимость продукции – на 1,0 тыс. руб./га. Это способствует росту показателя условного чистого дохода – до 10 тыс. руб./га. Понесенные затраты на применение препарата полностью окупаются, но уровень рентабельности -56,8% не дотягивает до контрольного индекса.

Увеличение нормы расхода препарата на предпосевную обработку семян до 3,5 л на 1 т (вариант № 4) позволяет увеличить стоимость произведенной продукции, по сравнению с контрольным вариантом, на 3,2 тыс. руб. га и при сравнительно небольшом повышении суммы производственных затрат, добиться приемлемого показателя рентабельности производства - 63,7%.

Вариант №5 с дополнительным опрыскиванием посевов препаратом в норме 1,0 л/га хотя и обеспечивал рост урожайности яровой твердой пшеницы, но и требовал увеличения денежных расходов на дополнительное приобретение концентрированной водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine), это не способствовало повышению эффективности производства. Его

рентабельность – 63,6% практически оставалась на уровне варианта №4 – с предпосевной обработкой семян.

Дальнейшее увеличение нормы применения препарата – до 4,0 л на 1 т обрабатываемых семян (вариант №6) вело к снижению получаемой денежной выручки от продажи зерна, показателю условного чистого дохода и уровню рентабельности производства – до 58,0%.

Еще более низкие экономические показатели рентабельности производства – 55,8% отмечались нами в варианте №7, где дополнительно к расходуемому 4,0 л препарата добавлялся еще 1 л продукта на опрыскивание посевов.

Анализ экономических показателей орошаемых вариантов показал их бесспорное преимущество по объему производимой продукции, которая в денежном выражении в среднем в 1,6 раза превышала показатели неорошаемых опытных посевов. Но искусственное дождевание требовало определенных затрат на подачу воды, а это было в среднем около 3,0 тыс. руб./га. Но они полностью окупались дополнительной продукцией. При этом только от применения биопрепарата свыше контрольного значения было получено – 1,50-4,95 тыс. руб. с 1 га. Как и в посевах неорошаемого участка, на орошении лучшие экономические показатели обеспечивали варианты №4 с нормой расхода препарата 3,0 л при однократном его воздействии на растительный организм и вариант №5 с нормой расхода препарата 4,0 л и двукратном его применении. Рентабельность производств в этих вариантах опыта равнялась соответственно 126,0% и 128,3% - при контрольном значении – 117,2%.

Выводы. Выполненные исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Наиболее эффективной нормой расхода концентрированной водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine), для использования в качестве биологического стимулятора растений яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская золотистая, является 4,5 л с дробным ее применением, используя 3,5 л – для предпосевной обработки 1 тонны семян и 1,0 л – для опрыскивания 1 га посевов. Она обеспечивает получение прибавки сборов зерна, по сравнению с контролем - на неорошаемом участке - 15,8%, а при орошении - 17,8%.

2. Использование водной вытяжки из ствола сосны (ExtPine) в качестве биологически активного препарата в технологии возделывании яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская золотистая в условиях богары южной агроклиматической зоны Самарской области экономически оправдано только при предпосевной обработке семян в норме 3,5 л на 1 т семян.

3. В условиях искусственного орошения посевов пшеницы данный биологически активный препарат экономически целесообразно использовать двукратно, с суммарной нормой 4,5 л. Первый раз - для предпосевной обработки семян в норме 3,5 л/т, второй раз – для опрыскивания посевов в фазу кущения с нормой расхода препарата 1,0 л/га. Данный способ использования препарата обеспечивает максимальную рентабельность производств – 128,3%, при контрольном значении 117,2%.

Список литературы

1. Влияние магниевое серосодержащего удобрения Ультра Си на продолжительность вегетации сои / В.Б. Троц, Н.М. Троц, А.И. Манухин, С.В. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. - 2023. - №2 (100). - С. 48-54.
2. Агроэкологическая оценка эффективности применения глинисто-солевого шлама Усольского калийного комбината в агроценозах зерновых культур / Н.И. Аканова, Н.М. Троц, В.Б. Троц, А.С. Стромский, А.А. Стромский // Плодородие. - 2023. - №2 (131). - С. 71-75.
3. Ушанова В.М. Переработка древесной зелени и коры пихты сибирской с получением биологически активных продуктов / В.М. Ушанова // Хвойные бореальной зоны. -2013. - № 1-2. – С. 138-142.
4. Полупродукты для синтеза современных и перспективных пиретроидных инсектицидов области. - URL: <http://web.nioch.nsc.ru/194-kategorii-ru/razrabotki/bav-i-preparaty-dlya-selskogo-khozyajstva> (дата обращения 20.03.2025 г.).
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е издание, дополненное и переработанное / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
6. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В.Ф. Моисейченко. – Москва: «Колос», 1996. – 381 с.

REFERENCES

1. Trots V.B., N.M. Trots, A.I. Manukhin, S.V. Trots. The influence of magnesium sulfur-containing fertilizer Ultra Si on the duration of soybean vegetation // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. - 2023. - №2 (100). - PP. 48-54.
2. Agroecological assessment of the effectiveness of the use of clay-salt sludge from the Usolsky potash plant in agrocenoses of grain crops / N.I. Akanova, N.M. Trots, V.B. Trots, A.S. Stromsky, A.A. Stromsky // Fertility. - 2023. - №2 (131). - PP. 71-75.
3. Ushanova V.M. Processing of woody greenery and bark of Siberian fir to produce biologically active products / V.M. Ushanova // Conifers of the boreal zone. -2013. - № 1-2. – PP. 138-142.
4. Intermediates for the synthesis of modern and promising pyrethroid insecticides of the region. – URL: <http://web.nioch.nsc.ru/194-kategorii-ru/razrabotki/bav-i-preparaty-dlya-selskogo-khozyajstva> (accessed 03/20/2025).
5. Dospekhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - 5th edition, expanded and revised / B.A. Dospekhov. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
6. Moiseichenko V.F. Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture / V.F. Moiseichenko. – Moscow: Kolos, 1996. 381 p.