

Протравители в технологии возделывания конопли посевной

Ирина Владимировна Бакулова, Ирина Ивановна Плужникова, Николай Викторович Кriuшин

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Тверь, Россия

e-mail: i.bakulova.pnz@fncl.k.ru

Аннотация: В достижении высоких и стабильных урожаев конопли важным звеном в системе агротехнических мероприятий является протравливание семян. Оно увеличивает энергию прорастания и полевую всхожесть, стимулирует рост и развитие растений, является незаменимым и обязательным приемом защиты семян и проростков в поле от основных болезней и вредителей. Поскольку отсутствуют рекомендации по защите конопли посевной от вредных организмов, возникла необходимость провести данную работу. Представлены результаты вариантов обработки семенного материала, способствующей стимуляции роста растений, повышению полевой всхожести, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, что в свою очередь повысит продуктивность и урожайность культуры. Научные исследования выполняли в ФГБНУ ФНЦ ЛК на опытном поле в условиях Пензенской области в соответствии с общепринятыми действующими методиками. Установлено, что обработка семян препаратами Лигногумат и Биокомплекс БТУ, ТМТД, ВСК и Альбит, ТПС активизирует рост растений в высоту, обеспечивает увеличение технической длины стебля и соцветия. При обработке семян конопли сорта Вера протравителями Лигногумат, Бункер, ВСК и Альбит, ТПС урожайность стеблей повышается на 9,5–22,0 %, семян – на 10,0–23,1 %. У сорта конопли Надежда наиболее высокие показатели по урожайности стеблей (7,42–7,70 т/га) и семян (0,80–0,84 т/га) получены при применении препаратов Бункер, ВСК, Бенорад, СП и Альбит, ТПС.

Ключевые слова: сельскохозяйственная культура; конопля посевная; безнаркотический сорт; протравитель; урожайность растений.

Для цитирования: Бакулова И. В., Плужникова И. И., Кriuшин Н. В. Протравители в технологии возделывания конопли посевной // Аграрный научный журнал. 2022. № 9. С. 4–7. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i9pp4-7>.

AGRONOMY

Original article

Protectants in the technology of growing cannabis seed

Irina V. Bakulova, Irina I. Pluzhnikova, Nikolay V. Kriuшин

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Bast Crops», Tver, Russia

e-mail: i.bakulova.pnz@fncl.k.ru

Abstract. In achieving high and stable yields of cannabis, an important link in the system of agrotechnical measures is seed etching. It increases the energy of germination and field germination, stimulates the growth and development of plants, is an indispensable and mandatory method of protecting seeds and seedlings in the field from major diseases and pests. Since there are no recommendations for the protection of cannabis from harmful organisms, it became necessary to carry out this work. The purpose of our work was to develop scientific foundations and identify effective options for processing seed material that promote plant growth stimulation, increase field germination, resistance to adverse environmental factors, which in turn will increase the productivity and yield of the crop. Scientific research was carried out at the FSBI FNC LC on the experimental field in the conditions of the Penza region in accordance with generally accepted current methods. It has been established that seed treatment with preparations of Lignohumate and Biocomplex BTU, TMTD, VSK and Albit, TPS activates plant growth in height, provides an increase in the technical length of the stem and inflorescence. When processing hemp seeds of the Vera variety with Lignohumate, Bunker, VSK and Albit, TPS protectants, the yield of stems increases by 9.5 – 22.0%, seeds by 10.0–23.1%, the hemp variety Nadezhda has the highest rates of stem yield (7.42–7.70 t/ha) and seeds (0.80–0.84 t/ha) obtained when using Bunker, VSK, Benorad, SP and Albit, TPS preparations in protection.

Keywords: agricultural crops; seed hemp; drug-free variety; mordant; yield of plant.

For citation: Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriuшин N. V. Protectants in the technology of growing cannabis seed. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(9): 4–7. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i9pp4-7>.

Введение. Достижение продуктивности любой сельскохозяйственной культуры, соответствующей ее биологическому потенциалу, возможно на основе применения комплекса агротехнических мероприятий, в том числе эффективно-го контроля состояния посевного материала [13], так как от 60 до 80 % всех инфекций присутствуют на семенах [7,15]. Снижение урожая в годы интенсивного развития корневых гнилей достигает 15–40 %. Поэтому существует необходимость обязательного протравливания семенного материала для сокращения рисков, ведущих к снижению урожайности и ухудшению качества продукции.

Обработка семенного материала служит основой для ускоренного прорастания семян и получения равномерных и полных всходов, поскольку защищает проростки и семена во время последующих этапов роста (в течение почти 8–12 недель при применении препаратов системного действия) от семенной и почвенной инфекции [1, 2, 4, 10, 12, 14]. Использование фунгицидов путем обеззараживания семян позволяет сохранить до 15 % прибыли [11]. Данный прием требует научно обоснованного подхода и знания биологии возбудителей и степени развития болезни, поражающей сельхозкультуру, умения подобрать действующее вещество и протравитель [3].

Конопля долгое время находилась под запретом, в связи с чем в настоящее время крайне мало зарегистрированных препаратов, маркированных специально для этой культуры. Пополнение ассортимента идет преимущественно за счет использования пестицидов, зарегистрированных на других масличных культурах. Поэтому необходимы исследования, которые позволят сертифицировать и включить в Государственный реестр пестицидов и агрохимикатов эффективные препараты, в том числе и для органического земледелия, а отечественным аграриям безопасно и результативно их использовать [8].





Цель нашей работы заключалась в разработке научных основ и выявлении результативных вариантов обработки семенного материала, способствующих стимуляции роста растений, повышению полевой всхожести, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, что в свою очередь повысит продуктивность и урожайность культуры.

Методика исследований. Эксперименты проводили на полевом участке ОП Пензенского НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК согласно методическим руководствам по изучению масличных культур [5, 6, 9]. Почва опытного участка – тяжелосуглинистый среднесиловой выщелоченный чернозем с $pH_{\text{соль}}$ 4,8, содержанием гумуса 4,9 %, легкогидролизуемого азота 6,4 мг/100 г, подвижного фосфора 24,2 мг/100 г, калия 13,4 мг/100 г почвы. Широкоярусный посев осуществляли сеялкой СН-16 8 мая (2016 г.), 3 мая (2017 г.), 4 мая (2018 г.) и 1 мая (2019 г.) с нормой, обеспечивающей нормальную густоту всходов на 1 га 0,8 млн шт./га. Предшественник – чистый пар; учетная площадь делянки – 10 м², повторность – трехкратная. Семенной материал был представлен районированными сортами конопли посевной Вера и Надежда и обработан перед посевом протравителями Бенорад, СП (3 л/т), ТМТД, ВСК (5 л/т), Бункер, ВСК (0,5 л/т), регулятором роста Альбит, ТПС (50 мл/т), агрохимикатами Лигногумат (1,5 %, расход рабочего раствора 10 л/т) и Биокомплекс БТУ (50 мл/100 г, 100 мл/100 г). В контрольном варианте семена замачивали в дистиллированной воде. Учет урожая проводили методом пробного снопа с учетной площади в фазу массового созревания семян.

Годы исследований различались по температурному режиму и количеству осадков за вегетацию (табл. 1). Благоприятные условия для роста и развития растений сложились в 2016 г. Метеоусловия 2017 и 2019 гг. можно было характеризовать как оптимальные по температурному режиму при небольшом количестве выпавших осадков во время наиболее активного роста конопли. Вегетация растений в 2018 г. проходила в экстремальных условиях, выпало всего 65,5 мм (32,5 % нормы) при сумме активных температур 2051 °С. Сильной засухой характеризовался 2018 г. (ГТК = 0,32), в 2017 и 2019 гг. влагообеспеченность была недостаточной (ГТК = 0,67–0,68), в 2016 г. – удовлетворительной (ГТК = 1,14).

Результаты исследований. Использование протравителей, агрохимикатов и регулятора роста в системе защиты посевного материала сортов конопли от фитопатогенов способствовало лучшему росту и развитию культуры, положительно влияло на всхожесть и элементы структуры урожайности (табл. 2). Полнота всходов за годы исследований различалась незначительно, в среднем по сорту Вера от 67 % (2017 г.) до 77 % (2019 г.), по сорту Надежда от 64 % (2017 г.) до 71 % (2019 г.). В посевах, выполненных протравленными семенами, показатель всхожести увеличивался на 4,2–5,6 % на сорте Вера и на 1,8–8,5 % на сорте Надежда по сравнению с контролем. Наибольшее количество растений к уборке сохранилось при применении рострегулирующих препаратов Альбит, ТПС и Лигногумат в посевах сорта Надежда, фунгицидов ТМТД, ВСК и Бенорад, СП в посевах сорта Вера, увеличение в сравнении со средним значением по сорту составило 6 и 10–16 % соответственно.

Обработка семян препаратами оказывает влияние на высоту растения и техническую длину стебля. Самые высокие растения у сортов конопли были получены при обработке семян препаратами Альбит, ТПС, Лигногумат, ТМТД, ВСК и Биокомплекс БТУ (прибавка составила 6,4–7,5 %). Техническая длина стебля у сорта Надежда повышалась от 5,7 см (4,2 %) (Бункер, ВСК) до 9,7 см (7,1 %) (Альбит, ТПС и Лигногумат), у сорта Вера – от 7 см (5,1 %) (ТМТД, ВСК) до 10 см (7,3 %) (Биокомплекс БТУ). Диаметр стебля у растений сорта Надежда изменялся от 7,3 до 7,8 мм, у сорта Вера – от 6,7 до 7,8 мм. Большое влияние на изучаемые параметры оказывали ТМТД, ВСК, Альбит, ТПС и Лигногумат. Длина соцветия увеличивалась на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратами Бункер, ВСК, Альбит, ТПС и ТМТД, ВСК на 3,5 и 7,2 см (9,6 и 19,8 %) по сравнению с контролем. Масса одного стебля у сорта Надежда изменялась от 11,89 до 14,87 г при наименьшем значении на контрольном варианте, у сорта Вера данный параметр изменялся от 12,76 до 16,08 г/растение. Использование протравителей увеличивало данный показатель на 1–26 %.

Масса семян с одного растения повышалась на 13,2–43,4 % (сорт Надежда) и 5,0–20,0 % (сорт Вера) при минимуме на контрольном варианте 1,97–2,37 г. Наибольшие значения получены у сорта Надежда при протравливании семян фунгицидами Бенорад, СП (2,83 г), Альбит, ТПС (2,58 г) и Бункер, ВСК (2,56 г), у сорта Вера – Бункер, ВСК (2,85 г) и Альбит, ТПС (2,69 г). Масса семян с одного растения была больше на данных вариантах за счет увеличенной длины соцветия и более выполненного семени. В среднем за изучаемый период наибольшая масса 1000 семян у сорта Надежда была отмечена на вариантах при применении препарата Альбит, ТПС (17,93 г) и Биокомплекс БТУ (17,49 г). У сорта Вера максимальные значения отмечены при использовании препарата Лигногумат (17,57 г), Биокомплекс БТУ (17,59 г) и Альбит, ТПС (17,29 г).

Исследования позволили установить, что формированием урожайности сортов конопли можно управлять путем оптимизации предпосевной обработки семян в технологии возделывания. Данные по величине урожайности семян и стеблей приведены в табл. 3 и 4. Меньше всего семян получили в контрольном варианте: у сорта Надежда – 0,66 т/га, у сорта Вера – 0,78 т/га. Протравливание семян конопли сорта Надежда препаратами Бункер, ВСК, Бенорад, СП и Альбит, ТПС позволило собрать 0,82–0,84 т/га семян, прибавка составила 24,2–27,3 %. На вариантах с обработкой семян конопли сорта Вера препаратами Альбит, ТПС, Бункер, ВСК, Лигногумат был получен наибольший по опыту сбор семян 0,92–0,96 т/га, прибавка составила 17,9–23,1 %. Предпосевное протравливание увеличивало урожайность стеблей на 0,3–1,08 т/га (сорт Надежда) и 0,63–1,47 т/га (сорт Вера) по сравнению с контрольным вариантом (6,63–6,69 т/га).

Общий выход волокна, с учетом варианта обработки, колебался незначительно и имел средние значения коэффициента вариации 5,03–10,12 % (сорт Вера) и 7,22–8,58 % (сорт Надежда). Высокий выход волокна (более 25 %) отмечали на вариантах с использованием препаратов Бункер, ВСК, Лигногумат, Биокомплекс БТУ и Альбит, ТПС. Признак «разрывная нагрузка» волокна на изучаемых вариантах изменялся от 16,9 до 22,8 кгс (сорт Вера) и 16,6–26,9 кгс (сорт На-

Таблица 1

Метеорологические условия периода вегетации 2016–2019 гг.

Показатель	Год				В среднем за 2016–2019 гг.	Среднемноголетнее значение по количеству осадков и температуре
	2016	2017	2018	2019		
Сумма акт. t, °С	2325	2022	2051	2042	2110	2075
Количество осадков, мм	269	138	66	137	152	202
ГТК	1,14	0,68	0,32	0,67	0,72	0,97

Влияние протравителей на морфометрические показатели растений конопли посевной, 2016–2019 гг.

Вариант предпосевной обработки семян	Масса семян с 1 растения, г	Масса стеблей, г/растение	Высота растения, см	Длина соцветия, см	Диаметр стебля, мм	Масса 1000 семян, г
Сорт Надежда						
Контроль	1,97	11,9	178	38,3	7,3	17,3
Бенорад, СП	2,83	14,3	185	41,0	7,8	17,4
ТМТД, ВСК	2,50	14,0	186	41,5	7,6	17,4
Бункер, ВСК	2,56	14,5	184	41,0	7,8	17,4
Лигногумат	2,23	12,8	186	41,3	7,8	17,0
Альбит, ТПС	2,58	12,0	188	40,0	7,8	17,9
Биокомплекс БТУ	2,40	14,9	184	39,5	7,7	17,5
НСР, 0,5	0,46	2,01	6,1	NS	NS	0,50
Сорт Вера						
Контроль	2,37	12,8	173	36,3	6,7	17,0
Бенорад, СП	2,71	14,6	179	38,5	7,3	16,9
ТМТД, ВСК	2,62	16,1	182	39,8	7,8	17,0
Бункер, ВСК	2,85	14,8	180	41,8	7,3	17,2
Лигногумат	2,49	15,2	183	43,5	7,6	17,7
Альбит, ТПС	2,69	14,9	185	38,3	7,7	17,3
Биокомплекс БТУ	2,58	12,8	186	38,5	7,4	17,6
НСР, 0,5	0,33	2,08	7,2	4,5	NS	0,31

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян на урожайность конопли посевной сорта Надежда, 2016–2019 гг.

Вариант обработки семян	Год					
	2016	2017	2018	2019	2016–2019	± к контролю
Урожайность семян, т/га						
Контроль (без обработки)	0,32	1,03	0,62	0,67	0,66	–
Бенорад, СП	0,43	1,15	0,84	0,93	0,84	+0,18
ТМТД, ВСК	0,41	1,07	0,67	0,93	0,77	+0,11
Бункер, ВСК	0,36	1,33	0,65	0,92	0,82	+0,16
Лигногумат	0,41	1,13	0,74	0,93	0,80	+0,14
Альбит, ТПС	0,51	1,33	0,64	0,82	0,83	+0,17
Биокомплекс БТУ	0,35	1,07	0,76	1,01	0,80	+0,14
НСР, 0,5	0,04	0,15	0,048	0,22	0,11	
Урожайность стеблей, т/га						
Контроль (без обработки)	7,34	7,37	4,90	7,16	6,69	–
Бенорад, СП	8,26	8,90	5,12	7,40	7,42	+0,73
ТМТД, ВСК	7,52	8,13	5,17	7,13	6,99	+0,30
Бункер, ВСК	7,80	9,83	5,35	6,87	7,46	+0,77
Лигногумат	7,89	9,07	6,00	6,23	7,30	+0,61
Альбит, ТПС	9,40	8,03	5,30	6,68	7,35	+0,66
Биокомплекс БТУ	7,00	8,53	5,70	9,86	7,77	+1,08
НСР, 0,5	0,6	1,13	0,28	1,47	0,87	

дежда) и имел средние параметры коэффициента вариации (12,98–22,93 %). По признаку «гибкость чесаного волокна» у всех вариантов, контроль в том числе, были низкие значения – 6,8–12,5 мм (сорт Вера) и 9,6–14,3 мм (сорт Надежда).

Заключение. Предпосевная обработка семян конопли является очень результативным приемом, так как способствует лучшему росту и развитию культуры, положительно влияет на формирование элементов структуры урожая. Продуктивность сортов конопли достоверно увеличивалась на вариантах защиты, прибавка семян в среднем за период исследований изменялась от 0,08–0,11 до 0,18 т/га, стеблей – от 0,3 до 1,47 т/га. Максимального эффекта удалось достичь у сортов конопли при применении препаратов Альбит, ТПС, Бенорад, СП, Бункер, ВСК и Лигногумат.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках Государственного задания Федерального научного центра лубяных культур (№ FGSS-2022-0008).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Егорычева М.Т., Булакова С. В. Эффективность предпосевного протравливания семян // Защита и карантин растений. 2009. № 8. С. 43–44.
- Жалнина Л. С. Фузариоз конопли и меры борьбы с ним: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1966. 16 с.
- Иванченко Т. В., Резанова Г. И., Игольникова И. С. Предпосевное протравливание – эффективный прием в системе интегрированной защиты растений // Научно-агрономический журнал. 2012. № 1(90). С. 12–14.
- Койшибаев М. Протравливание семян – важное профилактическое мероприятие // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 33–35.
- Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами. Краснодар: ВНИИМК, 2007. 113 с.



Влияние предпосевной обработки семян на урожайность конопли посевной сорта Вера, 2016–2019 гг.

Вариант обработки семян	Год					
	2016	2017	2018	2019	2016—2019	± к контролю
Урожайность семян, т/га						
Контроль (без обработки)	0,36	1,23	0,66	0,88	0,78	–
Бенорад, СП	0,38	1,50	0,66	1,03	0,89	+0,11
ТМТД, ВСК	0,43	1,27	0,87	0,85	0,86	+0,08
Бункер, ВСК	0,43	1,57	0,76	0,90	0,92	+0,14
Лигногумат	0,48	1,63	0,65	1,02	0,95	+0,17
Альбит, ТПС	0,40	1,27	1,01	1,15	0,96	0,18
Биокомплекс БТУ	0,44	1,37	0,82	0,83	0,87	0,09
НСР,0,5	0,05	0,24	0,13	NS	0,14	
Урожайность стеблей, т/га						
Контроль (без обработки)	7,74	8,27	3,23	7,27	6,63	–
Бенорад, СП	8,86	10,0	4,45	7,97	7,82	+1,19
ТМТД, ВСК	9,26	8,80	5,75	8,50	8,08	+1,45
Бункер, ВСК	9,14	9,43	6,05	5,90	7,63	+1,00
Лигногумат	9,54	10,9	4,05	6,90	7,85	+1,22
Альбит, ТПС	8,78	9,60	6,40	7,63	8,10	+1,47
Биокомплекс БТУ	8,00	8,93	3,90	8,20	7,26	+0,63
НСР,0,5	0,8	1,1	1,68	NS	1,18	

6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Всероссийский НИИ защиты растений (ВИЗР), Минсельхоз России, Инновационный центр защиты растений. СПб., 2009. 378 с.

7. Протравливание семян – первая ступень получения защищенного и продуктивного агроценоза / В. В. Немченко [и др.] // Защита и карантин растений. 2014. № 3. С. 22–24.

8. Перечень пестицидов на конопле [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rosflaxhemp.ru/news.html/id/3019> (дата обращения 19.02.2021).

9. Рудаков О. Л. Определитель грибов, паразитирующих на коноплевых. Большие Вяземы, 2002. 39 с.

10. Семеренко С. А. Эффективность новых пестицидных композиций для инкрустирования семян подсолнечника против болезней и почвообитающих вредителей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2000. 24 с.

11. Семынина Т. В. Качество семян не позволяет экономить на протравливании // Защита и карантин растений. 2013. № 8. С. 19–21.

12. Система защиты сои от вредителей, болезней и сорняков. Рекомендации. М.: Россельхозиздат, 1984. С. 13–16.

13. Таратонов Н. А., Боровой М. В. Влияние предпосевной обработки семян на рост и развитие яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 12. С. 26–27.

14. Ткалич П. П., Лепская Л. А., Голобородько П. А. Система защиты конопли // Защита растений. 1983. № 1. С. 46–49.

15. Тютюрев С. Л. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. СПб., 2006. 248 с.

REFERENCES

1. Egorycheva M.T., Burlakova S. V. Effectiveness of pre-sowing seed treatment. *Plant protection and quarantine*. 2009;(8):43–44. (In Russ.).
2. Zhalnina L. S. Cannabis fusarium and measures to combat it. Abstract of the dis. ...cand. biol. sciences. Kiev; 1966. 16 p. (In Russ.).
3. Ivanchenko T. V., Ryazanova G. I., Igolnikova I. S. Pre-sowing etching is an effective technique in the integrated plant protection system. *Scientific and Agronomic Journal*. 2012;1(90):12–14. (In Russ.).
4. Koishibaev M. Seed treatment is an important preventive measure. *Plant protection and quarantine*. 2008;(2):33–35. (In Russ.).
5. Methodology of field and agricultural experiments with oil crops. Kras-nodar: VNIIMK; 2007. 113 p. (In Russ.).
6. Methodical instructions on registration tests of fungicides in agriculture / All-Russian research institute of plant protection (VIZR), Ministry of agriculture, Innovation center of plantprotection. Sankt-Petersburg; 2009. – 378 p. (In Russ.).
7. Seed treatment - the first stage of obtaining a protected and productive farming / V. V. Nemchenko et al. *Plant protection and quarantine*. 2014;(3):22–24. (In Russ.).
8. The list of pesticides on cannabis [Electronic resource] – access Mode: <https://www.rosflaxhemp.ru/news.html/id/3019> (accessed 19.02.2021). (In Russ.).
9. Rudakov O. L. Determinant of fungi, parasitic on hemsps. *Bolshie Vyazemy*; 2002. 39 p. (In Russ.).
10. Semerenko S. A. the Effectiveness of new pesticide compositions for inlaying of sunflower seeds against diseases and soil pests. Abstract of the dis. ...cand. biol. sciences. Krasnodar; 2000. 24 p. (In Russ.).
11. Semynina T.V. Seed quality does not allow saving on etching. *Plant protection and quarantine*. 2013;(8):19–21. (In Russ.).
12. Soybean protection system from pests, diseases and weeds. Recommendations. M.: Rosselkhoz nadzor; 1984. P. 13–16. (In Russ.).
13. Taratnov N. A., Borovoy M. V. Influence of pre-sowing seed treatment on the growth and development of spring wheat. *The achievement of science and technology of agriculture*. 2006;(12):26–27. (In Russ.).
14. Tkalich P. P., Laska L. A., Goloborodko P. A. Security system cannabis. *Plant protection*. 1983;(1):46–49. (In Russ.).
15. Tyuterev S. L. Seed treatment fungicides and other means of optimization of the life of plants. Sankt-Petersburg; 2006. 248 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 18.02.2022; одобрена после рецензирования 15.03.2022; принята к публикации 22.03.2022.

The article was submitted 18.02.2022; approved after reviewing 15.03.2022;; accepted for publication 22.03.2022.

