

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор
РУП "Институт защиты растений"
С.В. Сорока
"_____" _____ 2018 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРАСЛЕВОЙ РЕГЛАМЕНТ ПО ЗАЩИТЕ
ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

Прилуки, 2018 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРАСЛЕВОЙ РЕГЛАМЕНТ ПО ЗАЩИТЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Заказчик

Министерство сельского
и продовольствия Республики Беларусь,
Национальная академия наук Беларуси

Исполнитель

Отделение аграрных наук НАНБ
РУП "Институт защиты растений"

Представлены результаты оценки фитопатологического состояния посевов льна масличного. Проведен фитосанитарный контроль посевного материала культуры. Разработаны регламенты применения протравителей фунгицидного действия и фунгицидов, в том числе отечественного производства, а также биологического препарата Фунгилекс, Ж в посевах льна масличного. Все вышеизложенное, в совокупности, послужило основанием для разработки соответствующего регламента защиты льна масличного от болезней.

Внедрение разработанной технологии в хозяйствах Республики Беларусь обеспечивает:

- снижение развитие основных фитопатогенов на 70,0–82,0 %;
- получение урожайности маслосемян льна масличного – 10,2–10,4 ц/га.
- получение чистого дохода от разработанных технологий защиты льна масличного от болезней – 64,2–100,8 бел. руб/га.

Документ предназначен для руководителей, агрономов и специалистов сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности.

Авторы разработки:

А.А. Запрудский, руководитель работы,
зав. лабораторией, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент;

С.И. Нехведович, научный сотрудник;

Г.Н. Гальченко, старший лаборант.

Работа выполнена в соответствии с планом исследований
ГНТП "Агропромкомплекс – эффективность и качество" на 2016–2018 гг.
по заданию 2.7.3.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

Технологический отраслевой регламент защиты льна масличного

Техник безопасности при работе с пестицидами

Приложения (акт производственных проверок)

ПРЕДИСЛОВИЕ

С целью разработки технологии защиты льна масличного от болезней и дальнейшего ее внедрения в сельскохозяйственное производство, проводились: мониторинг фитопатологической ситуации в посевах льна масличного; фитосанитарный контроль посевного материала культуры; разработка регламентов применения протравителей фунгицидом действия и фунгицидов, в том числе отечественного производства, а также биологического препарата Фунгилекс, Ж в посевах льна масличного.

Оптимизация сроков применения фунгицидов, в том числе отечественного производства, а также биологического препарата Фунгилекс, Ж, позволит сократить расходы валютных средств на закупку импортных средств защиты растений, снизить до разумных пределов их использование с максимальным повышением эффективности.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОТРАСЛЕВЫЕ РЕГЛАМЕНТЫ ЗАЩИТЫ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

1. Особенности фитосанитарной обстановки в посевах льна масличного

Фитопатологические исследования показали, что семенной материал сортов льна масличного в условиях Беларуси поражался преимущественно грибами из родов *Ozonium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mucor* и *Rhizopus*, а также бактериями.

Оценка фитосанитарной ситуации в посевах льна масличного позволила выявить два типа проявления фузариоза: увядание-фузариоз (возбудитель – *Fusarium oxysporum* v. *orthoceras* f. *lini* (Boll) Bilai) и побурение-фузариоз (возбудитель – *F. avenaceum* (Fr.) Sacc.). Отмечено, что распространенность антракноза в 2017 г. на льне масличном в фазы всходы – "елочка" была высокой и составляла 41,2–96,6 % при развитии болезни 14,7–35,2 %. Также отмечалось сильное проявление кальциевого хлороза – 15,0–100 %. В 2017 г. распространенность септориоза в посевах льна масличного перед уборкой достигало 100 %, при развитии от 20,2 до 63,6%. Помимо этих широко распространенных болезней льна также отмечалась мучнистая роса или оидиоз.

Среди вредителей на льне масличном встречались блошки льняные: синяя (*Aphthona uphorbiae* Schrank.), черная или долгопят льняной (*Longitarsus parvulus* Payk.) и коричневая (*Aphthona flaviceps* All.), трипс льняной (*Thrips linariuss* Uzel.) и плодоярка-листовертка льняная (*Phalonia* (= *Cochylis*) *epilinana* Zell.).

Отмечено, что посевы льна масличного в республике в основном засорены пыреем ползучим (*Agropirum repens* L.), хвощом полевым (*Eguisetum arvense* L.), бодяком щетинистым (*Cirsium setosum* /Willd./ Bess.), осотом полевым (*Sonchus arvensis* L.), щавелем малым (*Rumex acetosella* L.), сурепкой (сурепицей) обыкновенной (*Barbarea vulgaris* /R./ Br.), молочаем прутьевидным (*Euphorbia virgata* W. et K.), иван-чаем (кипреем узколистным) (*Epilobium angustifolium* L.), вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.), льнянкой обыкновенной (*Linaria vulgaris* Mill.) и другими видами многолетней флоры. Типичны для полей льноводческих зон и однолетние яровые двудольные: торица полевая (*Spergula arvensis* L.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.), яснотка белая (*L. album* L.); горец вьюнковый (*Poligonum convolvulus* L.) и горец шероховатый (*P. scabrum* Moench.); марь белая (*Chenopodium album* L.), звездчатка средняя (мокрица) (*Stellariamedia* Сур.), а также многие другие растения.

Часто встречаются в посевах льна масличного зимующие растения, проявляющиеся здесь как яровые: ромашка обыкновенная (*Matricaria chamomilla* L.) и трехреберник непахучий (*M. inodora* L.); пупавка полевая (*Antemi sarvensis* L.) и ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursapastoris* [L.] Medik.), фиалка трехцветная (*Viola*

tricolor L.), василек синий (полевой) (*Centaurea cyanus* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.).

Сокращение объемов лущения стерни, полупаровой обработки почвы, вспашка зяби в поздние сроки, увеличение площадей весновспашки способствует распространению и усилению засоренности посевов льна масличного данными видами сорных растений, особенно пыреем ползучим, видами осота, полыни, что влечет за собой дополнительные финансовые затраты. Значительному увеличению засоренности сорными растениями способствует систематический отказ во многих хозяйствах от осеннего применения общеистребительных гербицидов, производных глифосата.

2. Защита льна масличного

2.1. Общие мероприятия (агротехнические и профилактические мероприятия)

При подборе участков для посева льна масличного учитывают гранулометрический состав, показатель кислотности почвы и обеспеченность ее элементами минерального питания. Оптимальные значения pH_{KCl} для льна масличного находятся в пределах 5,0–5,5, допустимые – 5,6–6,0. Посевы на почвах с pH_{KCl} 6,1 и более поражаются кальциевым хлорозом, который снижает продуктивность и масличность льна в зависимости от климатических условий выращивания. Наиболее пригодными почвами для возделывания льна масличного являются дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, развивающиеся на среднем лессовидном суглинке, подстилаемые ближе 1 метра моренным суглинком

Дозы фосфорных и калийных удобрений под лен масличный рассчитывают в зависимости от содержания элементов минерального питания в почве и планируемой урожайности. Калийные и фосфорные удобрения вносят в полной дозе осенью в основную обработку почвы или весной под культивацию. Дозы внесения азотных удобрений для льна масличного зависят от содержания гумуса в почве и предшественника:

– при возделывании льна после зерновых предшественников доза азота составляет 50–70 кг/га д.в.;

– при посеве льна после зерновых, идущих по зернобобовым и пласту многолетних бобовых трав, дозу азотных удобрений снижают до 30–40 кг/га д.в.;

– при возделывании льна масличного на супесчаных почвах с низким содержанием гумуса (1,5–1,6 %) доза азотного удобрения составит 70–80 кг/га д.в.

Дозы внесения микроэлементов под лен масличный зависят от содержания их в почве и кислотности почвы. При кислотности pH_{KCl} 5,0–5,5 только при низкой обеспеченности почвы микроэлементами (1-я группа) в почву до посева льна необходимо вносить бор (0,3–0,5 кг/га д.в.), цинк (1,0–1,2 кг/га д.в.). Целесообразно дополнительное применение бора (100–120 г/т

д.в.) и цинка (120–160 г/т д.в.) при предпосевной обработке семян. При кислотности pH_{KCl} 5,6–6,0 независимо от обеспеченности почвы микроэлементами необходимо вносить до посева льна бор (0,4–0,5 кг/га д.в.), цинк (1,2–1,5 кг/га д.в.). Дополнительно рекомендуется внесение в предпосевную обработку семян бора (100–120 г/т д.в.), цинка (120–160 г/т д.в.), в фазе полных всходов – бора (0,15–0,20 кг/га д.в.), цинка (0,2–0,3 кг/га д.в.), в начале фазы бутонизации – бора 0,15–0,20 кг/га д.в.

Лучшими предшественниками для льна масличного являются озимые и яровые зерновые культуры. Не следует размещать посевы после картофеля, кукурузы, корнеплодов, рапса, клевера и по пласту многолетних трав вследствие избыточного для культуры содержания в почве азота. Возврат льна в севообороте на прежнее место рекомендуется не ранее чем через 5–6 лет.

Из профилактических мероприятий наибольшее значение имеют: 1) ранний срок посева; лен высевают в первые дни весенних работ; 2) короткий, сжатый период сева (2–4 дня); 3) пространственная изоляция от прошлогодних посевов на расстоянии более 1 км; 4) ранняя уборка льна, в сжатые сроки уменьшающая его поврежденность летним поколением блошек; 5) немедленное складирование льнопродукции за пределами поля; 6) быстрое лушение или вспашка участков после уборки льна, уничтожающие остатки льна после уборки и лишающие блошку льняную пищу.

2.2. Химическая и биологическая защита льна масличного.

2.2.1. Регламенты защиты от сорных растений.

Агротехнические меры: лушение стерни, ранняя зяблевая вспашка, полупаровая обработка, чередование культур, очистка посевного материала не обеспечивают полного уничтожения сорных растений в посевах льна масличного и требуется применение химических мер защиты от сорной растительности. Защиту от сорной растительности проводят поэтапно.

Необходимость проведения химической обработки определяется на каждом конкретном поле. Гербициды, используемые для защиты от сорной растительности, применяются согласно "Государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь..." с учетом видового состава и степени засоренности посевов (таблица 1).

Таблица 1 – Регламенты применения гербицидов для борьбы с сорной растительностью на посевах льна масличного

Вредный организм, назначение	Комплекс защитных мероприятий	
	сроки проведения	регламент применения
Многолетние злаковые и двудольные	Внесение гербицидов после уборки предшественника по вегетирующим сорнякам. Вспашка поля через 15–20 дней	Раундап макс, ВР – 2,0–4,0 л/га; Раундап макс плюс, ВР – 2,0–4,0 л/га; Шквал, ВРК – 2,0–4,0 л/га; Спрут, ВР – 2,0–4,0 л/га; Ураган форте, ВР – 2,0–4,0 л/га; Торнадо 500, ВР – 2,0–4,0 л/га; Буран супер, ВР – 1,5–3,6 л/га и др.
Однолетние двудольные (марь белая, василек синий, галинсога мелкоцветная, пастушья сумка, редька дикая и др.)	Фаза роста сорных растений: семьядольные – 2 пары настоящих листьев; фаза льна масличного: "елочка" (3–10 см). Опрыскивание посевов	Агроксон, ВР – 0,6 л/га.

2.2.2. Регламенты защиты от болезней

Для защиты посевного материала льна масличного от фитопатогенного комплекса рекомендовано использование препаратов фунгицидного действия: Ламадор, КС (0,15 л/т); Вершина, КС (0,8–1,0 л/т); Иншур Перформ, КС (0,4 л/т); Витарос, ВСК (2,0 л/т); ТМТД, ВСК (4,0 л/т); Витовт, КС (2,0 л/т) и Препарат биологический Фунгилекс, Ж (2,5–5,0 л/т). Норма расхода рабочего раствора 7,0–10,0 л/т.

В посевах льна масличного наиболее распространены и вредоносны следующие болезни: антракноз, фузариозное увядание и септориоз. Для защиты от болезней используются фунгициды, зарегистрированные в "Государственном реестре...". Норма расхода рабочего раствора – 300 л/га. В фазы всходы – "елочки" проводят выявление очагов антракноза и других болезней. Обработку растений необходимо проводить следующими фунгицидами: Феразим, КС (1,0 л/га); Спирит, КС (0,5 л/га); Амистар Экстра, СК (0,5 л/га); Абакус Ультра, СК (0,5 л/га); Рекс Дуо, КС (0,6 л/га) и Препарат биологический Фунгилекс, Ж (2,5–5,0 л/га). В период вегетации культуры против комплекса болезней при необходимости проводят опрыскивание посевов теми же фунгицидами (таблица 2).

Таблица 2 – Регламенты применения препаратов от болезней льна масличного

Вредный организм, назначение	Комплекс защитных мероприятий	
	срок проведения	регламент применения
Подготовка семян		
Плесневение семян, фузариоз, антракноз	До посева (сухое семя код ВВСН 00)	Протравливание семян препаратами фунгицидного действия: Витарос, ВСК (2,0 л/т).
Плесневение семян, антракноз, крапчатость		Вершина, КС (0,8-1,0 л/т).
Плесневение семян, фузариоз		Витовт, КС (1,5-2,0 л/т).
Антракноз, плесневение семян		Ламадор, КС (0,15 л/т).
Плесневение семян		Иншур Перформ, КС (0,4 л/т).
Бактериоз		ТМТД, ВСК (4,0 л/т).
Крапчатость, плесневение семян, фузариоз, антракноз		Обработка семян: Препарат биологический Фунгилекс, Ж (2,5-5,0 л/т).
Стимуляция роста и раз- вития, повышение урожая и качества продукции		Экосилмикс, ВЭ (0,1 л/т); Экосил плюс, ВЭ (0,1 л/т).
Дополнительно добавля- ют микроэлементы в виде минеральных солей или в хелатной форме	Инкрустация семян. До посева (сухое семя код ВВСН 00)	Сульфат цинка – 120-160 г/т д.в., Борная кислота – 100-120 г/т д.в., Сейбит-П, Ж (1,88 л/т); МикроСил- Медь, Цинк, Бор – (5,0 л/т); Мик- роСтим-Медь, Цинк, Бор (5,0 л/т); Наноплант Fe-Актив, Ж (0,6 л/т); Хелком П4, Ж (0,5-1,0 л/т).
В период вегетации		
Антракноз, пасмо	Обработка растений при проявлении первых при- знаков болезни	Феразим, КС (1,0 л/га); Спирит, КС (0,5 л/га); Амистар Экстра, СК (0,5 л/га); Абакус Ультра, СК (0,5 л/га); Рекс Дуо, КС (0,6 л/га).
Антракноз, фузариоз		Препарат биологический Фунги- лекс, Ж (2,5-5,0 л/га).
Повышение урожайности семян		Фитовитал, в.р.к. (1,0 л/га).

2.2.3. Регламенты защиты от вредителей

Таблица 3 – Регламенты применения протравителей для защиты льна масличного от вредителей

Вредный организм, назначение	Комплекс защитных мероприятий	
	сроки проведения	регламент применения
Подготовка семян		
Блошки льняные	До посева (сухое семя код ВВСН 00)	Протравливание семян препаратами инсектицидного действия: Табу, ВСК (1,0 л/т); Круйзер рапс, СК (1,0-1,2 л/т).

2.3. Профилактика устойчивости к пестицидам

С целью преодоления устойчивости вредных объектов к пестицидам, применяемых в современных интегрированных системах защиты, необходимо использовать комплекс агротехнических, химических и биологических мероприятий в защите льна масличного от вредителей, болезней и сорных растений с чередованием препаратов различного механизма действия из разных химических и биологических классов

Высокий уровень агротехники, отбор здорового семенного и посадочного материала, применение удобрений, сроки и способы посева, сорта создают хорошие условия для роста и развития растений. У растений повышается устойчивость к болезням, вредителям и пестицидам. Для защиты от вредителей и болезней растений промышленность производит большой набор химических и биологических препаратов, обладающих избирательным действием, которые сильно токсичны для вредителей и болезней растений, но практически безвредны для пчел и других полезных энтомофагов. Однако при многократном применении одного и того же препарата возникают расы вредителей и болезней, устойчивых к нему. Замечено, что частое неоправданное применение пестицидов не позволяет сохранить урожай, а у вредных объектов вырабатывается устойчивость к ним. Постоянное и многократное использование одних и тех же препаратов недопустимо, так как может стимулировать появление устойчивых форм вредных организмов. Для преодоления природной устойчивости необходим правильный подбор препаратов, норм их расхода и выбор наиболее уязвимых стадий и времени для обработки, а также поиск и синтез новых, более токсичных веществ.

В связи с тем, что появление устойчивых форм вредных организмов наносит большой ущерб народному хозяйству, необходимо проводить мероприятия, предотвращающие возникновение устойчивости, а также для защиты от них: проводить обработки только в том случае, когда численность вредных организмов такова, что нанесет существенный вред культуре; необходимо тщательно выбирать препарат и устанавливать оптимальную норму расхода, так как при заниженной – быстрее появляются устойчивые популяции; следует менять препараты в течение сезона и по годам, так как систематическое использование одних и тех же соединений стимулирует развитие устойчивости. Нужно применять пестициды, снижающие резистентность вредных объектов. Поэтому возделывание устойчивых к возбудителям болезней и вредителям сортов в перспективе будет иметь возрастающее значение.

3. Экономическая эффективность защиты льна масличного от болезней

В 2018 году на базе ОАО "Воложинский льнокомбинат" Воложинского района Минской области усовершенствованы и прошли производственную проверку технологии защиты льна масличного от болезней основанные на дан-

ных по инфицированности посевного материала культуры, сложившиеся фитопатологической обстановки конкретной агроклиматической зоны возделывания, экономической ситуации и необходимости расширения ассортимента фунгицидов, в том числе отечественного производства, позволяющие эффективно защитить культуру от фитопатогенов и получить экологически чистую продукцию.

Производственный опыт был заложен по *следующей* схеме:

Срок проведения	Базовая технология защиты льна масличного (принятая в ОАО "Воложинский льнокомбинат")	Усовершенствованная технология защиты льна масличного	
		химическая	биологическая
Перед посевом (обработка семян)	Иншур перформ, КС (0,4 л/т)	Витарос, ВСК (2,0 л/т)	Препарат биологический Фунгилекс, Ж (5,0 л/т)
Фаза "елочки"	Феразим, КС (1,0 л/га)	Спирит, СК (0,5 л/га)	Препарат биологический Фунгилекс, Ж (5,0 л/га)

В результате проведенной оценки хозяйственной и экономической эффективности выявлено, что применение усовершенствованной технологии защиты льна масличного с использованием химических препаратов Витарос, ВСК (2,0 л/т) и Спирит, СК (0,5 л/га) позволило сохранить 2,2 ц/га семян, получить чистый доход 64,2 бел. руб./га с рентабельностью 85,6 %. При проведении защитных мероприятий биологическим препаратом Фунгилекс, Ж (5,0 л/т и 5,0 л/га) сохранений урожай семян составил 2,4 ц/га, чистый доход – 100,8 бел. руб./га при уровне рентабельности 197,3 % (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность технологий защиты льна масличного от болезней (производственный опыт, ОАО "Воложинский льнокомбинат", Воложинский район, Минской области, 2018 г.)

Показатели	Базовая технология защиты льна масличного (принятая в ОАО "Воложинский льнокомбинат")	Усовершенствованная технология защиты льна масличного	
		химическая	биологическая
Урожайность, ц/га	8,0	10,2	10,4
Сохраненный урожай, ц/га	–	2,2	2,4
Стоимость сохраненной продукции бел. руб./га	–	139,3	151,9
Стоимость затрат на защиту растений, бел. руб./га	–	75,0	51,1
Чистый доход, бел. руб./га	–	64,2	100,8
Уровень рентабельности, %	–	85,6	197,3

Важно отметить, что в усовершенствованной технологии защиты льна масличного от болезней с использованием биологического препарата Фунгилекс, Ж, чистый доход был выше на 36,6 бел. руб./га, а рентабельность – на

111,7 %, в сравнении с усовершенствованной технологией на основе химических препаратов, что обусловлено меньшей стоимостью затрат на защиту растений при сравнительно одинаковом уровне сохраненного урожая.

Таким образом, в 2018 году усовершенствована и прошла производственную проверку технология защиты льна масличного от болезней, основанная на оценке распространенности и развития фитопатогенов, использовании отечественного ассортимента химических и биологических средств защиты растений.

Усовершенствованная технология защиты льна масличного от болезней может использоваться во всех хозяйствах республики, занимающихся возделыванием данной культуры.

ТЕХНИК БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПЕСТИЦИДАМИ

Все работы, связанные с обработкой сельскохозяйственных культур пестицидами, проводятся под руководством специалиста по защите растений.

К работе с пестицидами допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и инструктаж о мерах безопасности работы с пестицидами. Организация, ответственная за проведение работ, обеспечивает всех работающих спецодеждой и индивидуальными средствами защиты. На рабочих местах устанавливают аптечки.

Меры безопасности при использовании химических средств защиты направлены на предотвращение отравления работающих лиц, загрязнения окружающей среды, контакта с пестицидами посторонних лиц, животных. Химические обработки посевов проводятся только после предварительного обследования и установления целесообразности их специалистами по защите растений. Лица, занимающиеся приготовлением рабочих составов и участвующие непосредственно в процессах опыливания и опрыскивания пестицидами, должны быть снабжены индивидуальными средствами защиты.

ПРИЛОЖЕНИЯ