

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ЛЬНЕ ДЕСИКАНТОВ В КОМПОЗИЦИЯХ С НОВЫМ АДЬЮВАНТОМ

© 2024. Н. А. Кудрявцев

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,
г. Тверь, Российская Федерация

Цель работы заключалась в определении биологической эффективности применения препарата Аксион в композициях с десикантами Торнадо 540 и Суховей 150 в половинных нормах применения (по сравнению с рекомендованными для десикантов без Аксиона). Актуальность и народнохозяйственная значимость разработки определяются ее востребованностью АПК России при возможности ресурсосбережения, повышения эффективности применения десикации и в целом - улучшения хозяйственно-экономических показателей новых вариантов технологии возделывания льна. Научная новизна работы связана с приоритетом поиска ФГБНУ ФНЦ ЛК для льноводства РФ приемлемых технологических приемов, в том числе мер повышения эффективности возделывания лубяных культур. В результате проведения полевых опытов в 2020-2022 гг. установлено, что использование нового адьюванта полифункционального препарата Аксион в композициях с десикантами Торнадо 540 и Суховей 150 в половинных нормах применения (по сравнению с рекомендованными для десикантов без Аксиона) на культуре льна обеспечило ресурсосбережение, достоверное ускорение созревания культурных растений, уменьшение потерь, более высокую урожайность семян и волокнистой продукции, по сравнению с контролем и стандартами. В производственной обстановке Агрохолдинга «Степь» на полях Ростовской области снижение норм применения десикантов в композициях с Аксионом в 2-3 раза позволило получить экологический сертификат на льнопродукцию при отсутствии в ней остаточных количеств действующих веществ десикантов. Результаты, указывающие на относительно высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения препарата Аксион в композициях с десикантами на культуре льна позволяют рекомендовать проведение широкомасштабных испытаний на территории Российской Федерации при обработке посевов льна в соответствии с разработанными технологическими регламентами использования. Норма применения Аксиона – 0,3 л/га в композиции с десикантами Торнадо – 0,9 л/га или Суховей – 1,0 л/га.

Ключевые слова: десикант, адьювант, лен, ресурсосбережение, ускорение созревания, эффективность.

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2024-0005).

Для цитирования: Кудрявцев Н.А. Ресурсосбережение и биологическая эффективность экологизированного применения на льне десикантов в композициях с новым адьювантом. Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2024; 2(4): (17-26). DOI: 10.54016/SVITOK.2024.61.54.003

Поступила: 28.03.2024 Принята к публикации: 14.05.2024 Опубликована: 27.06.2024

RESOURCE AND BIOLOGICAL EFFICIENCY OF THE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY USE OF DESICCANTS ON FLAX IN COMPOSITIONS WITH A NEW ADJUVANT

© 2024. N. A. Kudryavtsev

Federal Research Center for Bast Fiber Crops,
Tver, Russian Federation

The purpose of the research is to determine the biological efficiency of using the drug Axion in compositions with Tornado 540 and Sukhovey 150 desiccants at half the application rates (compared with those recommended for desiccants without Axion). The relevance and national economic importance of the development is determined by its relevance to the agro-industrial complex of Russia with the possibility of resource conservation, increasing the effectiveness of desiccation and, in general, improving the economic indicators of new options for flax cultivation technology. The scientific novelty of the research is associated with the priority of finding acceptable technological methods for flax growing in the Russian Federation, including measures to increase the efficiency of bast crop cultivation. As a result of field experiments conducted by Federal Research Center for Bast Fiber Crops in 2020–2022, it was established that the use of a new adjuvant of the multifunctional drug Axion in compositions with desiccants Tornado 540 and Sukhovey 150 at half the application rates (compared to those recommended for desiccants without Axion) on flax culture provided resource conservation, reliable acceleration of maturation of cultivated plants, reduction of losses, higher seed yield and fiber products, compared to controls and standards. In the production environment of the Agroholding "Steppe" in the fields of the Rostov region, a 2-3-fold decrease in the norms for the use of desiccants in compositions with Axion made it possible to obtain an environmental certificate for flax products in the absence of residual amounts of active substances of desiccants in it. The relatively high biological and economic efficiency of using the drug Axion in compositions with desiccants on flax culture allows us to make a proposal for widespread testing of its use on the territory of the Russian Federation when processing flax crops in accordance with the developed technological regulations for their effective use. The rate of application of Axion is 0.3 l/ha in a composition with Tornado desiccants – 0.9 l/ha or Sukhovey – 1.0 l/ha.

Keywords: desiccant, adjuvant, flax, resource conservation, acceleration of maturation, efficiency.

Acknowledgement: the research was carried out within the framework of the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops on the topic № FGSS-2024-0005).

For citation: Kudryavtsev N.A. Resource and biological efficiency of the environmentally friendly use of desiccants on flax in compositions with a new adjuvant. Technical crops. Scientific agricultural journal. 2024; 2(4):(17-26). DOI: 10.54016/SVITOK.2024.61.54.003

Received: 28.03.2024 Accepted for publication: 14.05.2024 Published: 27.06.2024

Введение. Одной из главных задач современного мирового сельского хозяйства является поступательный переход на экологическое земледелие со снижением пестицидной нагрузки на сельскохозяйственные культуры (для льна это особенно актуально в плане уменьшения стрессового воздействия на него и сохранения генетически заложенного качества продукции) и на почву. Сохранение биоты российских полей и улучшение экологической ситуации в целом на планете Земля невозможно без снижения уровня токсического воздействия пестици-

дов на природу, без уменьшения количества их применения [16].

«Новая эра» в снижении пестицидной нагрузки на сельскохозяйственные культуры и природу в целом с сохранением биологической эффективности гербицидов, фунгицидов и инсектицидов – это применение их сниженных норм расхода в композициях с адьювантами. Большинство известных средств, усиливающих действие пестицидов, работают только с определенными препаратами, например, адьювант Сильвошанс считается совместимым только с гербицидом Клетошанс [13].

Однако известен полифункциональный препарат, имеющий конкурентное преимущество, как адъювант, – универсальность, возможность повышать биологическую эффективность практически любого пестицида при высокой степени сокращения его нормы расхода. Торговое название этого препарата – Аксион [12].

Исконно российская сельскохозяйственная культура – лён-долгунец в последние годы высевается в РФ на площади менее 50 тыс. га российских полей. В 1970-1975 годах эта площадь ежегодно составляла 650-750 тыс. га. Потом посевная площадь этой культуры стала снижаться, хотя средняя урожайность льнопродукции увеличивалась. Однако интерес к льну-долгунцу снова возрождается [1].

В настоящее время мировыми лидерами в выращивании льна, в изготовлении льняного волокна и изделий из этого сырья являются: Китай, Франция, Белоруссия, Бельгия, Нидерланды и Египет. Перспективный спрос на льнопродукцию будут стимулировать современные тенденции ее потребления, спрос на натуральные, органические, биологически разлагаемые, климатически комфортные и другие подобного свойства товары. Лен должен заместить импортный хлопок не только в производстве тканей (в т.ч. – для спецодежды военных, космонавтов, водолазов), но и для получения новых видов ракетного топлива и взрывчатых веществ [17].

Масличным льном в настоящее время засеваются большие, чем льном-долгунцом, площади полей РФ – на уровне 1 млн га ежегодно. Повышение количества, качества и эффективности производства льнопродукции в России – важнейшая задача, ориентированная на обеспечение стратегической независимости страны. Решение данной задачи возможно с привлечением инноваций [2].

В льноводстве, как правило, необходимы мероприятия по защите растений, которые должны обеспечивать достаточно здоровые и чистые от сорняков посевы. Они должны формировать полноценный урожай льнопродукции с необходимыми количественными и качественными показателями [15].

При возделывании льна-долгунца на товарных посевах, как правило, одновременно получают волокно и семена. Однако оптимальные сроки уборки льна для получения

качественной волокнистой продукции не совпадают со временем уборки его для получения спелых семян. Формирование волокна продолжается обычно до цветения. При полном созревании льна в растениях накапливаются вещества, которые снижают качество волокна. Оно грубеет и дает при обработке много отходов. В этой связи оптимальным сроком уборки товарных посевов льна по величине урожая и качеству льнопродукции считается фаза ранней желтой спелости. Преждевременная уборка льна прерывает процесс дозревания коробочек и всхожесть семян может снижаться. Недозревшие семена в процессе сушки быстро обезвоживаются и становятся нежизнеспособными. При запаздывании с уборкой, особенно из-за дождей, такие виды сорняков, как бодяк щетинистый, осот полевой, пырей ползучий, просо куриное – могут вырастать выше льна и засорять не только льносолому, но и льноворох (из которого при дополнительном обмолоте получают семена) [14].

Для ускорения процесса созревания семян и снижения засоренности посевов и льнопродукции важен такой элемент агротехнологии, как десикация. Десикация посевов льна рекомендована для ускорения процесса созревания, для уменьшения затрат на сушку льняного вороха и семян, для финишного снижения засоренности продукции, если сорняки все-таки присутствуют на поле перед уборкой урожая. Известно, что урожай семян льна целесообразно убирать в фазу созревания – в периоды желтой и полной спелости льна, а волокнистую продукцию – в период ранней желтой спелости. При десикации посевов появляется возможность совместить по времени оптимальные сроки уборки льна для семян и волокна [11].

Как десиканты, на различных сельскохозяйственных культурах в мире используют три основных действующих вещества: 1) изопропиламинная или калиевая соли глифосата кислоты; 2) дикват; 3) глюфосинат аммония. Следует принимать во внимание специфику действия этих веществ. Например, что глифосаты – это гербициды сплошного действия, и они, кроме подсушивания культурных растений, еще уничтожают сорняки [2].

Наиболее убедительные положительные результаты десикации льна в экспериментах

ОП НИИЛ ФГБНУ ФНЦ ЛК получены при использовании препарата Торнадо, особенно модификации Торнадо 540 (ВР, 540 г/л глифосата кислоты в виде калиевой соли). При этом проводилось опрыскивание посевов льна в период ранней желтой спелости фазы созревания с наличием зеленых семян не более 25%. Торнадо 540 оказывал относительно быстрое подсушивающее действие на коробочки льна (они начинают приобретать бурую окраску уже через сутки после применения; на третьи сутки ускоряется отток пластических веществ в формирующиеся семена). Этот препарат использовался для десикации посевов льна в норме применения 1,3-1,8 л/га. Минимальная норма была рассчитана на слабозасоренные, максимальная — на сильнозасоренные посевы. Расход рабочей жидкости Торнадо 540 при наземном опрыскивании предпочтительнее на уровне 100-200 л/га (как и большинства глифосатов). Визуальные признаки действия этого десиканта проявлялись на льне в виде пожелтения через 5-7 суток. К уборке льна было рекомендовано приступать через 10-12 суток после применения Торнадо 540. Десикация именно этим препаратом не оказывала отрицательного действия на качество семян (чего мы не можем сказать о некоторых других глифосатах). Однако несвоевременная уборка урожая льна после десикации может приводить к снижению урожайности и качества льнопродукции [3, 6].

Уменьшать дозу применения десикантов, особенно глифосата, сложнее, чем других пестицидов, т.к. при этом в случае установленного стандартного расхода воды уменьшается его концентрация в рабочем растворе, являющаяся принципиально важным технологическим моментом. С учетом вышесказанного, в полевых опытах ФГБНУ ФНЦ ЛК на культуре льна был применен, как новый адъювант, именно полифункциональный препарат Аксион в композициях с десикантами Торнадо 540 и Суховой 150 в половинных нормах применения (по сравнению с рекомендованными для десикантов без Аксиона).

Цель работы — определение биологической эффективности применения препарата Аксион в композициях с десикантами Торнадо 540 и Суховой 150 в половинных нормах применения (по сравнению с рекомендованными для десикантов без Аксиона).

Актуальность и народнохозяйственная значимость разработки определяются ее востребованностью АПК России при возможности ресурсосбережения, повышения эффективности применения десикации и в целом — улучшения хозяйственно-экономических показателей новых вариантов технологии возделывания льна.

Научная новизна работы связана с новыми технологическими приемами, повышающими эффективность возделывания лубяных культур.

Методика исследований. Применяемая в нашей работе методика исследований апробирована при проведении экспериментов по испытаниям полифункциональных средств и определению эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ.

Полевые исследования в данной работе выполнены в соответствии с «Методикой научной агрономии» [4, 5] с некоторыми уточнениями применительно ко льну [7] и регистрационным испытаниям [10].

Полевые эксперименты в четырехкратной повторности с учетной площадью каждой делянки 25 м² выполнены в Тверской области в 2020-2022 гг. на сорте льна-долгунца Тонус, возделываемом в соответствии с сортовой зонально-адаптивной технологией, разработанной для него. В 2022 г. проведены исследования в производственной обстановке Агрохолдинга «Степь» на полях Ростовской области в соответствии с методикой определения эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ [9]. Статистико-агронOMICHEСКИЙ анализ данных наших экспериментальных учетов выполнен с применением пакета программ анализа полевых опытов «Ландшафт» [8].

Почва на опытных участках характеризовалась как дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Она имела рН_{KCL} от 5,0 до 5,3. Содержание в ней подвижных форм фосфора — 205-212, калия — 197-201 мг/кг почвы, гумуса — 1,6-1,7%.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2020-2022 гг. в Тверской области сложились без экстремальных проявлений по температуре и влажности (были близкими к оптимальным параметрам для роста и развития льна).

В полевых опытах 2020 - 2022 гг. обработку посевов проводили при помощи ранцевого гидравлического опрыскивателя «Рапид» повариантно согласно схеме опыта, проиллюстрированной таблицей 1.

Нормы расхода препаратов и рабочего раствора составили:

– для вариантов с композициями Торнадо или Суховой (в половинных нормах расхода) + Аксион (0,3 л/га) – 100 л/га;

– для вариантов с полными нормами расхода десикантов – 200 л/га.

При этом достигались минимально необходимые и равные во всех вариантах опрыскивания посевов концентрации д.в. десикантов.

Уборка и учет урожая культуры проведены в два срока: 1-й срок уборки - через 10 суток после десикации – 0,5 площади каждой деланки; 2-й срок – при перестое льна в поле – оставшиеся 0,5 площади.

Результаты и их обсуждение. После десикации посевов заметное пожелтение коробочек льна-долгунца наступило на 7-е сутки – раньше в вариантах с Суховеем и композицией Суховой + Аксион. На 10-е

сутки и в вариантах с Торнадо и композицией Торнадо + Аксион отмечена полная спелость семян при желтой спелости в контрольном варианте. Снижение (в два раза) норм применения Торнадо и Суховей в смесях с Аксионом (при двукратном уменьшении расхода воды) не ослабило их активности как десикантов.

В эксперименте проявился ростостимулирующий и сохраняющий стеблестой эффект применения препарата Аксион в композициях с десикантами на льне-долгунце. Опрыскивание вегетирующих растений льна препаратом Аксион в композициях с половинными нормами применения десикантов – на 19-25 растений/м² повысило густоту стеблестоя культуры и на 1,4-1,9% снизило гибель растений за вегетацию, по сравнению с применением полных норм расхода десикантов. Наименьшая гибель растений в опыте (33,8%) получена в результате опрыскивания посевов препаратом Аксион в композиции с Торнадо 540 (0,9 л/га). Влияние препарата Аксион в композициях с десикантами на густоту стеблестоя льна проиллюстрировано таблицей 1.

Таблица 1 – Схема опыта и зависимость густоты стеблестоя растений льна-долгунца от применения препарата Аксион в композициях с десикантами (в среднем за 2020-2022 гг.)

Варианты	Густота стеблестоя, шт/м ²		% погибших за вегетацию растений
	в фазу всходов льна	перед 1-й уборкой урожая	
1. Контроль - без десикации	1288	850	34,0
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га		834	35,2
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га		853	33,8
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховой 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га		820	36,3
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховой 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га		845	34,4
НСР _{0,5}		3	

Использование препарата Аксион в композициях с десикантами при обработке посевов вызвало увеличение общей и технической длины стебля льна по сравнению с контролем, что проиллюстрировано таблицей 2. Вследствие обработки этими композициями

отмечена тенденция увеличения диаметра стебля, количества коробочек, а также количества семян в коробочках, в сравнении с контрольным вариантом и, особенно, с вариантами десикации полными нормами расхода Торнадо 540 и Сухова 150.

Таблица 2 – Действие препарата Аксион в композициях с десикантами на морфологические признаки растений льна-долгунца (в среднем за 2020-2022 гг.)

Вариант	Длина стебля растения льна, см		Диаметр стебля, мм	Количество коробочек на 1 растении, шт	Количество семян в 100 коробочках, шт
	общая	техническая			
1. Контроль - без десикации	75,5	70,8	1,46	3,7	662
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	75,1	70,4	1,45	3,5	660
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	77,0	72,1	1,48	4,0	672
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухова 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	74,7	69,7	1,43	3,3	653
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухова 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	76,7	71,3	1,46	3,8	669
НСР _{0,5}	0,5	0,4	0,04	0,3	2

Данные по влиянию препарата Аксион в композициях с десикантами на урожайность соломы и семян льна-долгунца представлены в таблицах 3 и 4. Обработка посевов препаратом Аксион в композициях с десикантами способствовала получению урожайности льнопродукции, превышающей уровень контроля (вариант №1 – без обработки посевов) на величины, большие, чем НСР_{0,5}. Наиболее урожайным в опыте оказалось применение препарата Аксион (0,3 л/га) в композиции с половинной нормой расхода Торнадо 540, обеспечившее урожайность льносоломой и семян соответственно 43,2 и 5,0 ц/га при учете через 10 суток после деси-

кации; 42,0 и 4,8 – при учете через 40 суток после десикации (при показателях контроля – 40,1 и 4,6 ц/га при учете через 10 суток после десикации; 36,4 и 3,2 – при учете через 40 суток после десикации). Еще большее преимущество вариантов было при обработке посевов препаратом Аксион (заклеивающим коробочки льна) в композициях с десикантами в половинных нормах расхода по сравнению с десикацией в полных нормах применения Торнадо 540 и Сухова 150 (без Аксиона), усилившей (особенно при перестое льна в поле) растрескивание коробочек льна и увеличившей потери семян урожая.

Таблица 3 – Влияние препарата Аксион в композициях с десикантами при обработке посевов на урожайность соломы и семян льна-долгунца (данные учета через 10 суток после десикации, в среднем за 2020-2022 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га		По сравнению с контролем, ц/га	
	льносоломы	льносемян	льносоломы	льносемян
1. Контроль - без десикации	40,1	4,6	-	-
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	40,0	4,4	-0,1	-0,2
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	43,2	5,0	+3,1	+0,4
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухойей 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	38,7	4,2	-1,4	-0,4
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухойей 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	41,2	4,8	+1,1	+0,2
НСР _{0,5}	1,4	0,1	1,4	0,1

Таблица 4 – Влияние препарата Аксион в композициях с десикантами при обработке посевов на урожайность соломы и семян льна-долгунца (данные учета через 40 суток после десикации, в среднем за 2020-2022 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га		По сравнению с контролем, ц/га	
	льносоломы	льносемян	льносоломы	льносемян
1. Контроль - без десикации	36,4	3,2	-	-
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	30,2	2,3	-6,2	-0,9
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	42,0	4,8	+5,6	+1,6
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухойей 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	28,6	2,0	-7,6	-1,2
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Сухойей 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	41,1	4,4	+4,7	+1,2
НСР _{0,5}	1,2	0,2	1,2	0,2

Не отмечено отрицательного действия и обнаружена тенденция положительного влияния применения препарата Аксион в композициях с десикантами на содержание луба (выход льноволокна), о чем можно судить по данным, представленным в таблицах 5 и 6. Наибольшие показатели в опыте по двум срокам учета – 29,1 и 28,6% – были по варианту с применением препарата Аксион (0,3 л/га) в композиции с половинной нор-

мой расхода Торнадо 540, они превосходили контроль – 28,8 и 28,1%.

Посевные качества семян льна урожая – в новых вариантах более высокие, чем в контроле, однако это превышение в основном менее НСР_{0,5}. Однако по сравнению с десикацией в полных нормах применения Торнадо 540 и Суховей 150 (без Аксиона) они достоверно выше.

Таблица 5 – Действие препарата Аксион в композициях с десикантами на содержание луба в стебле и посевные качества семян урожая льна-долгунца (данные учета через 10 суток после десикации, в среднем за 2020-2022 гг.)

Вариант	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1. Контроль - без десикации	28,8	4,6	94,25	96,25
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	28,6	4,5	94,00	95,75
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	29,1	4,8	95,50	97,00
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховей 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	28,2	4,4	92,50	94,75
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховей 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	28,9	4,6	94,25	96,50
НСР _{0,5}	0,3		1,00	1,25

Таблица 6 – Действие препарата Аксион в композициях с десикантами на содержание луба в стебле и посевные качества семян урожая льна-долгунца (данные учета через 40 суток после десикации, в среднем за 2020-2022 гг.)

Вариант	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1. Контроль - без десикации	28,1	4,6	94,00	95,75
2. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540, расход препарата – 1,8 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	28,0	4,4	93,50	95,50
3. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Торнадо 540 (0,9 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	28,6	4,8	95,25	96,75
4. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховей 150, расход препарата – 2 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га	27,7	4,4	92,25	94,25
5. Десикация в начале ранней желтой спелости льна, Суховей 150 (1 л/га) + Аксион (0,3 л/га), расход рабочего раствора – 100 л/га	28,3	4,6	94,00	96,25
НСР _{0,5}	0,2		1,25	1,25

В производственной обстановке Агрохолдинга «Степь» Ростовской области на полях льна масличного в 2022 г. снижение норм применения десикантов в композициях с Аксионом в 2–3 раза позволило получить экологический сертификат на льнопродукцию при отсутствии в ней остаточных количеств действующих веществ десикантов.

Ресурсосбережение данной разработки выражается в рациональном (двух-, трехкратно уменьшенном) расходе десикантов и воды при обработке посевов льна. Кроме того, обеспечивается значительное снижение пестицидной нагрузки на культуру льна при уменьшении стрессового воздействия на него и сохранения генетически заложенного

качества продукции, повышение уровня охраны природы.

Выводы. Проведенные в 2020–2022 гг. полевые испытания показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения препарата Аксион в композициях с десикантами в половинных нормах применения (по сравнению с рекомендованными для десикантов без Аксиона) на культуре льна при обработке посевов. На основании положительных результатов полевого опыта, ФГБНУ ФНЦ ЛК предлагает широко испытать применение на территории Российской Федерации препарат Аксион в композициях с десикантами на культуре льна со следующими регламентами использования:

Торговые названия препаратов	Нормы применения препаратов	Культура	Назначение	Способ применения
Аксион в композициях с десикантами: Торнадо 540 или Суходей 150	0,3 л/га 0,9 л/га 1 л/га	Лен	Ускорение созревания, уменьшение потерь, повышение урожайности, качества семян и волокнистой продукции	Опрыскивание посевов в начале ранней желтой спелости льна. Расход рабочей жидкости – 100 л/га

Ресурсосбережение данной разработки выражается в рациональном (двух-, трехкратно уменьшенном) расходе десикантов и воды при обработке посевов льна. Кроме того, обеспечивается значительное сниже-

ние пестицидной нагрузки на культуру льна при уменьшении стрессового воздействия на него и сохранении генетически заложенного качества продукции, повышение уровня охраны природы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алырчиков Ф.В., Савоськина О.А., Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Агрономическая и организационно-экономическая разработка способов применения средств, снижающих проявление сорняков и болезней в посевах льна, как элементов технологии его возделывания в Центральном федеральном округе РФ // Агроэкоинфо. – 2018. – №1(31). – С. 3.

2. Бояршинова Е.В. Влияние срока десикации и уборки на урожайность волокна

льна масличного // Вестник Вятской ГСХА. – 2021. – № 1(7). – С. 24.

3. Захарова Л.М., Кудрявцев Н.А. Технология защиты посевов льна-долгунца // Защита и карантин растений. – 2010. – №5. – С. 25–28.

4. Кирюшин Б.Д. Введение в опытное дело и статистическую оценку // Методика научной агрономии. Часть 1. – М.: МСХА, 2004. – 168 с.

5. Кирюшин Б.Д. Постановка опытов и

статистико-агрономическая оценка их результатов // Методика научной агрономии. Часть 2. – М.: МСХА, 2005. – 200 с.

6. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Алибеков М.Б., Савоськина О.А. Экологизированное применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при возделывании льна // Сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ, 2017. – С. 313-317.

7. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Захарова Л.М., Алибеков М.Б., Алырчиков Ф.В., Савоськина О.А. Теоретические и методические инновации в учетах и прогнозах болезней, вредителей и сорняков льна, в испытании против них нового высокомолекулярного препарата, способствующего фитосанитарной стабилизации льноводства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – №72. – С. 215-220.

8. Кулаичев А.П. Пакет программ анализа полевых опытов «Ландшафт» для ПК «Stadia». Версия 7.0. Свидетельство Госрегистрации №0115-1.0 RUS. – Тверь: ВНИИМЗ, 2020. – 25 с.

9. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ / Мжельский Н.И. – М.: МСХ СССР, 1979. – 45 с.

10. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, феромонов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве / Долженко В.И., Кудрявцев Н.А. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 508 с.

11. Тихомирова В.Я., Захарова Л.М. Де-

сикация посевов льна-долгунца // Защита и карантин растений. – 2009. – №7. – С. 18-19.

12. ГлавАгроном URL: <https://glavagronom.ru/articles/aksion> (дата обращения: 16.03.2024).

13. Фунгицид «Пропишанс» URL: <https://shans-group.com/articles/silvoshans> (дата обращения: 16.03.2024).

14. Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A., Savoskina O.A., Chebanenko S.I. Herbological and agrotechnological approaches to weeding plants in modern flax growing // Caspian journal of environmental sciences. – 2021. – Vol. 19. – No. 5. – P. 903-908. DOI: 10.22124/cjes.2021.5263.

15. Savoskina O.A., Chebanenko S.I., Zavertkin I.A., Kudryavtsev N.A. Optimization of the phytosanitary condition of agrocenoses in the nonchernozem zone of the Russian Federation // International Symposium «Eath sciences: history, contemporary issues and prospects». – 2020. – P. 012055. DOI: 1088/1755-1315/579/1/012055.

16. Savoskina O.A., Chebanenko S.I., Zavertkin I.A., Shitikova A.V., Kudryavtsev N.A. The manifestation of diseases and phytophages of weeds associated with the cultivation of flax, the possibility of their use as biological plant protection agents // International Scientific-Practical Conference “Modern Trends of Science, Innovative Technologies in Viticulture and Winemaking” (MTSITVW2023). EDP Sciences. Bio web of conferences. – 2023. – P. 04001. DOI: 10.1051/bioconf/20237804001

17. Vasiliev A.S., Farinyuk Y.T., Yakovleva S.V., Kudryavtsev N.A. Phytopathological condition of flax crops during treatment with hightech preparations // Annals of Biology. – 2022. – Т. 38. – No. 1. – P. 71-76.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Кудрявцев Николай Александрович, доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», 17/56, Комсомольский проспект, г. Тверь, Российская Федерация, 170041, e-mail: n.kudryavtsev.trk@fncl.ru, ORCID: 0000-0001-7681-3559

Nikolay A. Kudryavtsev, DSc in Agricultural Sciences, chief researcher, Federal Research Center for Bast Fiber Crops, 17/56, Komsomolsky pr., Tver, Russia Federation, 170041, e-mail: n.kudryavtsev.trk@fncl.ru, ORCID: 0000-0001-7681-3559