

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ МЕР ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СЕМЕНА И ПОСЕВЫ ЛЬНА И ДРУГИХ РАСТЕНИЙ

Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А., Курбанова З.К.

Федеральный научный центр лубяных культур, г. Тверь, Российская Федерация

Аннотация. При испытании защитно - стимулирующих и гербицидных средств, для экологизированной технологии возделывания льна, установлено, что регуляторы роста – Лостор и Артафит - эффективны против возбудителей бактериоза (*Bacillus macerans* Schr.), антракноза (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley) и крапчатости /озонииоза/ (*Ozonium vinogradovi* Kudr.) льна и способствуют повышению урожайности льна и конопли. Разрабатываемый нами новый биопрепарат (смесь инокулюма головни /уроцистоза/ пырея ползучего (*Urocystis agropyri* /P./ S.) и душистой ржавчины /пукциниоза/ бодяка щетинистого (*Puccinia suaveollens* /Pers./) - снижает засоренность посевов льна и конопли названными сорняками.

Ключевые слова. Регулятор роста, биопрепарат, пестицид, лен, конопля, повышение урожайности, эффективность.

ECOLOGIZATION OF MEASURES A PROTECTIVE – STIMULATING AND HERBICIDES EFFECTS ON SEDS AND CROPS OF FLAX AND OTHER PLANTS

Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A., Kurbanova Z.K.

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

Annotation. When testing a protective – stimulating and herbicides means acceptable to the technology of cultivation flax, it is established that the growth regulators – Lostor and Artaphit – effective against bacteriosis (*Bacillus macerans* Schr.), anthracnose (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley), mottle /ozoniose/ (*Ozonium vinogradovi* Kudr.) flax and contribute increasing the yield of flax and hemp. New biological product developed by us (mix the inoculum of smut /uroczistose/ qack grass (*Urocystis agropyri* /P./ S.) and fragrant rust (*Puccinia suaveollens* /Pers./) bristly Thistle – reduced contamination of crops called weeds of flax and hemp.

Keywords. Growth regulator, biological product, pesticide, flax, hemp, saved yield, efficiency.

Постановка проблемы. В льноводстве, коноплеводстве и в других отраслях растениеводства, одновременно с задачей повышения урожайности и качества продукции, на современном этапе развития цивилизации возрастающее значение имеет экологическая безопасность пестицидных и агрохимических средств, применяемых при возделывании сельскохозяйственных культур и получаемого урожая. Вероятно, наибольшие риски этого плана возникают при решении вопросов защиты растений.

Кроме общих устремлений к экологизации сельского хозяйства и к охране природы при возделывании льна и конопли важно учитывать, что урожай этих культур (волокно и семена) является незаменимым сырьём для производства продуктов и материалов с особыми гигиеническими, стратегическими технологическими свойствами (например, новых текстильных изделий, медицинских средств, ракетно-торпедно-топливных и взрывчатых веществ, масла пищевого и специального назначения). Они должны быть качественными и не должны содержать сверх допустимого уровня остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов [1].

Анализ публикаций по теме. Повышение устойчивости культурных растений к болезням и другим стрессовым факторам достигается различными способами, важнейшим из которых является использование регуляторов роста растений (PPP) - антистрессовых соединений различной природы [9; 10].

Стрессы, возникающие, в частности, при внесении гербицидов, могут приводить к нарушению метаболических функций, генеративного развития, повреждению структур, и в результате, - к снижению продуктивности растений. Применение соединений, индуцирующих комплекс защитных реакций, нивелирует негативное воздействие неблагоприятных факторов и способствует сохранению урожая сельскохозяйственных культур [3; 7].

На культуре льна испытан и зарегистрирован ряд новых гербицидов и регуляторов роста растений, из которых наше внимание привлекли Кортекс, Хармони, Тарга Супер [1], Артафит, Лостор [7; 8].

Научная новизна и народнохозяйственная значимость наших исследований определяется их приоритетом и возможностью экологизации, рационализации элементов технологий возделывания льна и конопли в части их защиты от болезней, вредителей и сорняков при повышении уровня охраны природы в льноводческих регионах.

Цель работы – поиск новых эффективных биологизированных защитно-стимулирующих и гербицидных средств, обеспечивающих получение качественной продукции при возделывании льна и конопли при возможном снижении количества применения некоторых химических пестицидов и даже при их замене безопасными биологическими средствами.

Объекты и методы исследований. Из новых защитно-стимулирующих препаратов, позволяющих одновременно повышать устойчивость культурных растений к стрессовым факторам (в том числе к болезням, повреждениям фитофагами и угнетениям пестицидами), а, кроме того, - усиливать ростовые и формообразовательные процессы, то есть влиять на урожай льна и конопли и его качество, были испытаны рострегуляторы Лостор, КРП, содержащий биологизированные соединения Si, B, Cu (включенные в органические структуры) и Артафит, ВРК (полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 100 г/л).

Поисковым объектом испытаний явился разрабатываемый нами новый биопрепарат с, предположительно, гербицидными и защитно-стимулирующими свойствами: смесь спор головни /уроцистоза/ пырея ползучего и душистой ржавчины /пукциниоза/ бодяка щетинистого.

Полевые эксперименты были проведены на базе института льна в Торжокском районе Тверской области. Их методологию предписывали указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом [4], по регистрационным испытаниям пестицидов [2]. Статистико-агрономическая оценка результатов опытов уточнялась в соответствии с методикой научной агрономии [5; 6].

Результаты исследований и их обсуждение. При фитопатологических учетах в поле подтверждена достоверная эффективность обработки семян средством Артафит, а также его композициями с ТМТД и особенно с новым синтетическим препаратом Лостор - против болезней льна (табл. 1): пораженность всходов антракнозом снизилась в 24 раза; крапчатостью – в 31 раз (а в варианте с композицией Артафит + Лостор эта болезнь вообще отсутствовала); против бактериоза Артафит и его смесь с Лостором были эффективны практически на 100%.

Энтомологические учеты показали, что обработка семян этими препаратами и особенно их композицией (Артафит + Лостор) обеспечила снижение поврежденности всходов льна блошками льняными, по сравнению с контролем, - на 3,5 ...4,5 балла (табл. 1).

Таблица 1 - Пораженность всходов льна болезнями и поврежденность фитофагами в связи с обработкой семян Артафитом и Лостором (Институт льна, 2018-2019 гг.)

Вариант	Пораженность болезнями (% распространенности)			Поврежденность
	Антракно- зом	Крапчатостью	Бактериозом	Блошками (балл)
1.Контроль (без обработки)	12,0	15,5	13,5	5,5
2.ТМТД, ВСК (4,0 л/т), стандарт	5,5	7,5	10,5	5,1
3.Артафит (0,15 л/т)	0,5	0,5	0,0	1,8
4.Артафит (0,075 л/т) + ТМТД (2,0 л/т)	0,5	0,5	0,5	2,0
5.Лостор (15 г/т)	0,5	1,0	0,0	1,0
6.Артафит (0,075 л/т) + Лостор (7,5 г/т)	0,5	0,0	0,0	1,0
M ± (ошибка полевого учета, %)	0,5	0,5	0,5	-
НСР ₀₅ (балл)				0,1

Обработка семян и посевов льна Артафитом и Лостором положительно влияла на полевую всхожесть семян, густоту стеблестоя культурных растений, их устойчивость к полеганию, эффективность гербицидов в сниженных нормах применения, на высоту и массу культурных растений, в итоге - статистически достоверно - на урожайность соломы и семян льна, которая в наиболее урожайном варианте (с Артафитом), соответственно, на 25,9 и 4,6 ц/га была выше показателей контроля (27,7 и 3,1 ц/га при НСР₀₅ = 1,5 и 0,2 ц/га). Артафит был эффективен и на культуре конопли.

Опрыскивание посевов льна в фазу "елочки" композицией гербицидов: Кортес (0,005 кг/га)+Хармони (0,01кг/га) + Тарга Супер (1,5 л/га) обеспечило биологическую эффективность против двудольных и злаковых сорняков (по снижению их массы) – на уровне 94 - 96 % (табл. 2).

Опрыскивание опытных делянок комбинацией инфекции болезней сорняков (*U. agropyri* и *P. suaveollens* /1:1; 0,1кг/га) и гербицида Кортес (0,005 кг/га) [по фону обработки семян *U.* и *P.*] было эффективно против злаковых сорняков на 62,2 %. Действие на пырей ползучий, вероятно, обеспечила инфекция возбудителя головни пырея – *U. agropyri*. Против двудольных сорняков разрабатываемый препарат был эффективен на 92,8 %. Этот показатель, видимо, является результатом совокупного действия сниженной нормы применения гербицида Кортес и инфекции душистой ржавчины бодяка – *P. suaveollens*.

Таблица 2 – Гербицидное действие изучаемых средств защиты растений (2018-2019 гг.)

Варианты опыта	Эффективность (снижение массы сорных растений), %			
	Через 30 суток		Перед уборкой	
	Двудольных	Злаковых	Двудольных	Злаковых
1. Контроль (без обработки семян и посевов) /масса сорняков/	151,2 г/м ²	298,9 г/м ²	200,7 г/м ²	395,4 г/м ²
2. Стандарт. Гербициды: Кортес (0,005 кг/га) + Хармони (0,01кг/га) + Тарга Супер (1,5 л/га)	95,5	97,5	94,7	96,4
3. Биопрепарат: <i>U. agropyri</i> и <i>P. suaveollens</i> (1:1; 0,1кг/га) + Кортес (0,005 кг/га) [по фону обработки семян <i>U. agropyri</i> и <i>P. suaveollens</i> (1:1; 0,1кг/т)]	92,9	51,2	92,8	62,2
НСР ₀₅	1,7	2,8	1,5	2,4 (%)

Использование биопрепарата на основе инфекции болезней сорняков и гербицида Кортес (в сниженной норме применения) положительно (по сравнению с контролем) повлияло на густоту стеблестоя, длину и массу растений льна, в конечном счете – достоверно – на урожайность льнопродукции (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние препаратов на урожайность льнопродукции (2018-2019 гг.)

Варианты опыта	Урожайность			
	Льносоломы		Льносемян	
	ц/га	% к контролю	ц/га	% к контролю
1. Контроль (без обработки)	16,3	100	1,4	100
2. Стандарт. Гербициды: Кортес (0,005 кг/га) + Хармони (0,01кг/га) + Тарга Супер (1,5 л/га) [по фону без обработки семян]	22,1	135,6	2,1	150,0
3. Биопрепарат: <i>U. agropyri</i> и <i>P. suaveollens</i> (1:1; 0,1кг/га) + Кортес (0,005 кг/га) [по фону обработки семян <i>U. agropyri</i> и <i>P. suaveollens</i> (1:1; 0,1кг/т)]	20,4	125,2	1,9	135,7
НСР ₀₅	2,7	16,6	0,3	21,4

Биопрепарат: *U. agropyri* и *P. suaveollens* (1:1; 0,1кг/га) [по фону обработки семян *U. agropyri* и *P. suaveollens* (1:1; 0,1кг/т)] показал аналогичные результаты в посевах конопли.

Выводы:

1. Изучаемые нами защитно-стимулирующие препараты Артафит и Лостор – эффективно защищают лен от антракноза, крапчатости и бактериоза, способствуют повышению урожайности льнопродукции. Препарат Артафит зарегистрирован в «Государственном каталоге пестицидов...» на культурах льна и конопли.

2. Новый, разрабатываемый нами биопрепарат (смесь инокулюма головни /уроцистоза/ пырея ползучего и душистой ржавчины /пукциниоза/ бодяка щетинистого - снижает засоренность названными сорняками посевов льна и конопли.

Список использованных источников

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 // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». - 2018, №1 (31). С. 3-4. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35232909>.

2. ВИЗР. Методические указания по испытанию фунгицидов в сельском хозяйстве. // С.-Пб.: ВИЗР. 2009. С. 159-173.

3. Вихрева В.А., Лебедева Т.Б., Надёжка Е.В. Применение антистрессовых препаратов при гербицидной обработке в посевах ярового ячменя //Агрохимия 2011. № 5. С.46 – 53.

4. ВНИИЛ. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. // Торжок: ВНИИЛ. 1978. 72 с.

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

6. Кирюшин Б.Д. Постановка опытов и статистико-агрономическая оценка их результатов // Методика научной агрономии. Часть 2. М.: МСХА. 2005. 200 с.

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, №3 (72). С. 215-220. DOI: 10.21515/1999-1703-72-215-220. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35559735>.

8. Кудрявцев Н.А., Захарова Л.М., Зайцева Л.А. Инновации в мониторинге болезней, вредителей и сорняков льна, в использовании против них высокомолекулярного препарата // «Владимирский Земледелец». - 2018. № 2 (84). С. 32-37. DOI: 10.24411/2235-2584-2018-00017. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35424251>.

9. Рассохин В.В. Действие регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы и микрофлору почвы //Агрохимия и экология: история и современность. - Н.Новгород. 2008. Т. 2 С.176 -179.

10. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. - М. 2008. С. 54 – 87.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (ГЗ № 075-00 853119-00).