

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР» (ФГБНУ ФНЦ ЛК)

«Конфиденциально»

ОТЧЕТ

Испытания применения удобрения Аммиачной селитры совместно с
препаратом Аксион на льне масличном

Зав. сектором защиты растений,
доктор с.-х. наук

Исполнители НИР:
канд. с.-х. наук
доктор с.-х. наук


Н.А. Кудрявцев

Л.П. Кудрявцева
Н.А. Кудрявцев



Торжок 2022

1. Отличительные названия испытуемых средств:

Аммиачная селитра, Аксион.

2. Заказчик испытаний:

АО «НПО «Биотека».

3. Изготовители:

Аммиачная селитра – ПАО «Дорогобуж»,

Аксион - АО «НПО «Биотека».

4. Цель испытаний:

Установление эффективности применения удобрения Аммиачной селитры совместно с препаратом Аксион на льне масличном.

5. Наименование действующего вещества:

Аммиачной селитры – азотнокислый аммоний (нитрат аммония).

Концентрация:

Аммиачная селитра содержит азота (N) – 35 %.

Препаративная форма:

Гранулы (марка Б, 1-й сорт, ГОСТ 2-85).

Химический класс:

Аммиачная селитра – соль азотной кислоты.

6. Схема опыта:

1. Контроль без обработки

2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 100 м², площадь учетных делянок – 50 м².
Повторность в опыте – четырехкратная.

7. Период проведения опыта: Апрель-сентябрь 2022 г.

8. Место проведения испытаний: 172002. Российская Федерация, Тверская область, Торжокский район, ОП НИИЛ ФГБНУ ФНЦ ЛК.

9. Почвенно-климатическая зона: 1 зона – подзолистых и дерново-подзолистых почв. Центральный федеральный округ.

10. Культура: Лен масличный.

Сорт: «ЛМ-98».

11. Краткая характеристика зоны проведения испытаний:

Центр зоны - районы Тверской области. Основу пахотных земель области (около 73 % пашни) составляют дерново-среднеподзолистые почвы, из которых легкосуглинистые преобладают (более 70% пашни). Содержание гумуса в почвах Торжокского района составляет 1,96 - 1,50 %.

Почвы имеют сравнительно небольшой разброс по обеспеченности фосфором: 66 % пашни имеют повышенное и высокое содержание фосфора, 25 % - среднее и только 9 % - низкое. Разброс по обеспеченности калием более значителен: 34 % пашни имеет повышенное и высокое содержание, 35 % - среднее, 31 % - низкое содержание калия. Слабокислые почвы (рН_{ксл} 5,1-5,5) занимают 28 % пашни, близкие к нейтральным – 44 %.

Климатические условия зоны удовлетворительны для получения урожая культуры льна масличного.

12. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка:

Дерново-подзолистая, легкосуглинистая, рН (ксл) = 5,3; содержание подвижных форм фосфора - 204; калия - 198 мг/кг (почвы); гумуса - 1,6 %.

13. Метеорологические условия вегетационного периода:

Таблица 1.

Метеорологические условия вегетационного сезона 2022 г. были удовлетворительными для роста и развития льна масличного.

В день опрыскивания посевов - осадков и экстремальных погодных явлений не отмечено:

6.06.2022 г.: Температура воздуха - 17,0°C. Относительная влажность воздуха - 69 %. Скорость ветра - 3 м/сек. Время выпадения осадков после обработки: через 1 сутки - 1, 2 мм.

Таблица 1 - Метеорологические данные периода вегетации 2022 г.
(по данным Торжокской метеостанции)

Месяц:	Май			Июнь			Июль			Август	
Декада:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Температура воздуха:											
Среднедекадная, °С	13.6	14.4	14.9	12.2	16.4	17.2	15.3	20.3	19.9	19.5	16.9
Среднемультилетняя, °С	9.9	11.5	12.9	15.3	15.6	16.5	13.7	17.4	17.5	17.2	15.2
Максимальная, °С	26.1	25.8	24.8	25.5	26.5	27.3	22.6	27.8	27.3	28.6	27.2
Минимальная, °С	1.8	0.9	2.3	0.8	3.6	5.7	9.4	12.4	10.5	7.3	6.0
Осадки:											
Сумма за декаду, мм	14.3	22.1	0.6	12.1	12.4	29.9	37.6	16.7	10.2	7.1	12.5
Среднемультилетняя сумма за декаду, мм	18.3	15.0	15.0	24.2	27.0	25.8	33.6	24.8	30.3	26.4	22.4
Относительная влажность воздуха:											
Среднедекадная, %	65	72	61	65	60	76	89	70	68	55	61
Минимальная, %	32	26	31	36	37	38	54	48	50	43	46

14. Методика испытаний:

Полевые опыты выполнены в соответствии со “Статистическими методами в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии” (Снедекор, 1961), с “Методикой полевого опыта” (Доспехов, 1979; 1985),

“Методикой научной агрономии” (Кирюшин, 2004; 2005). Кроме того, непосредственно применительно к испытанию на культуре льна масличного препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой - мы пользовались “Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном ” (Абрамов и др., 1956; Долгов и др., 1969; Долгов и др., 1978) и «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» (ВИЗР, 2009 г.).

Площадь каждой опытной делянки - 50 м², учетная площадь каждой делянки – 25 м². Повторность – четырехкратная.

15. Агротехнические мероприятия:

- Предшественник – яровой ячмень.
- Обработка почвы: основная – зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя (8 октября 2021 г. - плугом ПН-4-35 в агрегате с трактором Т-150, на глубину 22 см); предпосевная обработка почвы (1 мая 2022 г. - агрегатом РВК 5,4 (+ МТЗ-80) вдоль основной обработки, на глубину 7 см..
- Удобрения под лен не вносились.
- Норма высева семян: 7 млн. штук на гектар (расчетная).
- Дата посева: 10 мая 2022 г. Посевной агрегат: МТЗ-82 + СЛН-16.
- Время появления всходов: 15 мая 2022 г.
- Мероприятия по уходу за опытными делянками – нормы внесения удобрения - Аммиачной селитры в фазе «елочки» льна - повариантно указаны в схеме опыта. Фоновым защитным мероприятием была химпрополка посевов льна в фазе «елочки» (отдельно от опрыскивания удобрением - Аммиачной селитрой и препаратом Аксион -) композицией гербицидов Хармони (10 г/га) + Кортес (5 г/га).

Технология применения и порядок приготовления рабочего раствора:

Обработку посевов проводили при помощи ранцевого гидравлического опрыскивателя «Рапид» повариантно согласно схеме опыта при расходе рабочего раствора - 300 л/га.

Рабочий раствор удобрения и препарата Аксион готовили непосредственно перед выполнением обработки. Для приготовления рабочего раствора отмеряли требуемое количество удобрения и препарата на одну обработку. Далее бак опрыскивателя наполняли примерно наполовину водой, добавляли необходимое количество удобрения и препарата Аксион, доливали воду до расчетного объема, раствор тщательно перемешивали и проводили обработку.

Учет урожая

Способ уборки и учета урожая культуры: ручное теребление льна [с вязкой в снопы] со всей учетной площади каждой делянки опыта, сушка снопов, поделяночный обмолот, очистка семян; сплошной учет урожая с пересчетом массы продукции после взвешивания на 100%-ную чистоту, 12%-ную влажность семян и 19%-ную влажность льносолумы.

Дата уборки урожая: 14 августа 2022 г.

Результаты испытаний:

Влияние препарата Аксион в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на густоту стеблестоя проиллюстрировано таблицей 2; - на морфологические признаки растений льна масличного – таблицей 3.

Таблица 2 - Зависимость густоты стеблестоя растений льна масличного от применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой (2022 г.)

Вариант	Полевая всхожесть, %	Густота стеблестоя, шт./м ²		% отмерших за вегетацию растений
		В фазу всходов льна	Перед уборкой урожая	
1. Контроль без обработки	63,2	514	360	30,0
2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га			421	18,1
3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га			430	16,3
4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га			439	14,6

Таблица 3 - Действие препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на морфологические признаки растений льна масличного (2022 г.)

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 обработки	50,1	46,4	1,92	6,3	678
2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	52,1	48,2	1,93	7,2	684
3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	52,6	49,1	1,95	7,3	687
4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	53,0	50,3	1,96	7,5	692

Визуальное сравнение посевов льна масличного в фазе созревания на делянках варианта - с удобрением - Аммиачной селитрой (100 кг/га) и варианта - с обработкой посевов льна препаратом **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой (30 кг/га) - иллюстрирует рисунок:



Рис. – Слева – вариант №4 - с обработкой посевов льна масляного препаратом **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой (30 кг/га)

Справа – вариант №3 - с обработкой льна масляного удобрением - Аммиачной селитрой (100 кг/га)

Данные по влиянию препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на урожайность соломы и семян льна масличного представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Влияние препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой при обработке посевов на урожайность соломы и семян льна масличного (2022 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га		Преимущество, по сравнению с контролем, в урожайности, ц/га	
	Льносо ломы	Льносе мян	Льносо ломы	Льнос емян
1. Контроль без обработки	20,5	8,4	-	-
2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	28,1	10,2	7,6	1,8
3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	29,1	11,0	8,6	2,6
4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	30,3	11,7	9,8	3,3
НСР _{0,5}	1,2	0,3	1,2	0,3

Действие препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на выход льноволокна и на посевные качества семян льна урожая 2022 г. иллюстрирует таблица 5.

Таблица 5 - Действие агрохимиката препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на выход волокна и посевные качества семян льна масличного урожая 2022 г.

Вариант	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1. Контроль без обработки	23,0	4,6	93,75	94,75
2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	23,1	4,7	94,00	95,50
3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	24,0	4,7	94,25	96,00
4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	24,1	4,8	95,00	96,25
НСР _{0,5}		0,3	1,00	1,25

Масличность семян (%) и сбор масла (ц/га) в зависимости от применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой - проиллюстрированы таблицей 6.

Таблица 6 - Масличность семян (содержание масла в семенах льна) и сбор масла в связи с применением препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой (2022 г.)

Вариант	Масличность семян, %	Сбор масла, ц/га
1. Контроль без обработки	39,9	3,4
2. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	40,0	4,1
3. Аммиачная селитра, расход препарата – 100 кг/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	40,1	4,4
4. Аммиачная селитра, расход препарата – 30 кг/га + Аксион, расход препарата – 0,3 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га	40,3	4,7

Обсуждение результатов испытаний:

В эксперименте проявился выраженный удобряющий и ростстимулирующий эффект применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на льне масличном. Опрыскивание вегетирующих растений льна препаратом **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой - на 79 растений/м² - повысило густоту стеблестоя культуры и на 15,4 % снизило отмирание растений за вегетацию (табл. 2). Наиболее успешные результаты получены именно при опрыскивании посевов препаратом **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой.

Использование препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой при обработке посевов вызвало увеличение общей и технической длины стебля льна по сравнению с контролем (табл. 3, рис.). Вследствие обработки этим препаратом отмечена тенденция увеличения

диаметра стебля, количества коробочек, а также количества семян в коробочках, в сравнении с контрольным вариантом (табл. 3). Учет устойчивости посева льна масличного к полеганию показал практическое отсутствие полегания растений по всем вариантам опыта (рис.).

Обработка посевов препаратом **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой способствовала получению урожайности льнопродукции, превышающей уровень контроля (вар. №1 - без обработки посевов) на величины, большие, чем НСР₀₅ (табл. 4). Наиболее урожайным в опыте оказалось именно применение препарата **Аксион** (0,3 л/га) в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой (30 кг/га), обеспечившее урожайность льносолумы и семян соответственно 30,3 и 11,7 ц/га (при показателях контроля – 20,5 и 8,4 ц/га).

Не отмечено отрицательного действия и обнаружена тенденция положительного влияния применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на выход льноволокна. Наибольший показатель в опыте – 24,1 % - по варианту с обработкой данными средствами посевов льна - превосходит контроль – 23,0 % (табл. 5).

Посевные качества семян льна урожая 2022 г. – в новых вариантах более высокие, чем в контроле, однако это превышение в основном менее НСР₀₅ (табл. 5).

Масличность семян (%) и сбор масла (ц/га) в зависимости от применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой – значительно повысились (табл. 6).

Выводы:

1) Проведенные в 2022 г. полевые испытания показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на культуре льна масличного при обработке посевов.

2) На основании положительных результатов полевого опыта, ФГБНУ ФНЦ ЛК предлагает разрешить применение на территории Российской Федерации препарат **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой - на культуре льна масличного со следующими регламентами использования:

Торговое название, препаративная форма, концентрация, регистрант	Норма применения препарата	Культура	Назначение	Способ применения
Аксион в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой, 30 кг/га	0,3 л/га	Лен масличный	Повышение урожайности и качества семян и волокнистой продукции, устойчивости льна к болезням	Обработка посевов. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

Заключение об эффективности препарата и предложения о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве

Применение препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на культуре льна масличного обеспечило достоверное увеличение урожайности семян, повышение урожайности волокнистой продукции.

Относительно высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения препарата **Аксион** в композиции с удобрением - Аммиачной селитрой на культуре льна масличного, выявленная в испытаниях названного удобрения на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК, позволяет внести **предложение о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве** 1-й зоны дерново-подзолистых почв таежно-лесных областей, в Центральном федеральном округе РФ - при обработке посевов льна масличного в соответствии с разработанными регламентами использования.

Зав. сектором защиты растений,
доктор с.-х. наук

Исполнители НИР:
канд. с.-х. наук
доктор с.-х. наук



Н.А. Кудрявцев

Л.П. Кудрявцева

Н.А. Кудрявцев

Торжок 2022