

ИНСТИТУТ ЛЬНА – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР»  
(ФГБНУ ФНЦ ЛК)

Утверждаю:

Директор Института льна  
филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК,  
доктор сельскохозяйственных наук  
Понажев В.П.  
2019 г.



ДИРЕКТОР ООО "БИОТРОФ"  
ПАПТЕВ Г.Р.

ОТЧЕТ

о результатах регистрационных испытаний в части разработки  
регламентов биологической эффективности и безопасности агрохимиката  
**Микробиологическое удобрение «Натурост»,**  
**представленного ООО «БИОТРОФ»,**  
**на льне-долгунце в 1-й почвенно-климатической зоне**  
(зона дерново-подзолистых почв, Центральный федеральный округ РФ),  
год испытаний - 2019

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

Н.А. Кудрявцев

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

Л.А. Зайцева  
Н.А. Кудрявцев

Торжок 2019

**1. Наименование агрохимиката.**

**Микробиологическое удобрение «Натурост»**

**2. Регистрант (название, юридический адрес, телефон, факс).**

ООО «БИОТРОФ» 196602 г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д. 8, лит.А, пом.7-Н, тел./факс (812) 322-85-50; тел. (812) 448-08-68, e-mail: [biotrof@biotrof.ru](mailto:biotrof@biotrof.ru)

**3. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс):**

ООО «БИОТРОФ» 196602 г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д. 8, лит.А, пом.7-Н, тел./факс (812) 322-85-50; тел. (812) 448-08-68, e-mail: [biotrof@biotrof.ru](mailto:biotrof@biotrof.ru)

**4. Цель испытаний.**

Установление биологической эффективности агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на льне-долгунце.

**5. Характеристика агрохимиката.**

Микробиологическое удобрение.

**6. Содержание питательных элементов (показатели качества).**

*Bacillus subtilis* штамм №111, суспендированных в питательной среде, содержание в 1 мл препарата живых бактерий *Bacillus subtilis* штамм №111 не менее  $1*10^8$  КОЕ

**Препартивная форма (внешний вид).**

Жидкая форма, суспензия, концентрат

**7. Культура:**

Лен-долгунец.

Сорт – «Тверской».

Характеристика сорта: Голубоцветковый. Среднеспелый. Выведен во ВНИИ льна. Высоковолокнистый. Потенциальная урожайность соломы – 71,1 ц/га, семян – 8,8 ц/га, всего волокна – 21,0 ц/га. Среднее содержание волокна в стебле - 32,7 %. Сорт устойчив к фузариозу, высокоустойчив к

ржавчине. Пригоден к механизированной уборке. Волокно обладает высокими прядильными свойствами. Включен в Госреестр РФ с 2003 г.

#### **8. Место проведения испытаний:**

Почвенно-климатическая зона: 1-я (зона дерново-подзолистых почв таежно-лесных областей), Центральный федеральный округ, Тверская область, Торжокский район, Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК /Всероссийский НИИ льна/

#### **9. Время (период) проведения испытаний:**

Апрель - август 2019 г.

#### **10. 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 обычно бывает на уровне 1,50 - 1,90 %.

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 ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5,1-5,5) занимают 28 % пашни, близкие к нейтральным – 44 %.

Климатические условия зоны благоприятны для развития льна-долгунца.

#### **11. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка:**

Дерново-подзолистая, легкосуглинистая,  $\text{pH}$  (к<sub>Cl</sub>) = 5,1; содержание подвижных форм фосфора - 204 и калия - 190 мг/кг почвы, гумуса - 1,8 %.

#### **12. Метеорологические условия вегетационного периода:**

Таблица 1.

Таблица 1 – Метеорологические условия периода вегетации 2019 г.  
(по данным Торжокской метеостанции)

Основные показатели	Месяцы и декады											
	Май			Июнь			Июль			Август		
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Температура воздуха, °C												
а) средняя многолетняя	11,5	12,9	15,3	15,6	16,5	16,9	17,4	17,5	17,2	15,2	16,2	
б) текущего года	14,5	16,3	18,8	17,9	16,0	14,2	13,8	17,7	16,6	17,9	16,8	
Осадки, мм												
а) средние многолетние	14,9	23,5	24,3	22,3	25,8	34,6	24,8	29,1	18,8	23,3	20,8	
б) текущего года	1,3	10,3	2,0	37,7	47,1	34,6	64,1	13,7	10,8	8,3	18,3	
Относительная влажность воздуха в текущем году, %	50	69	55	82	90	88	92	81	71	59	72	

Метеорологические условия сезона (табл. 1) были близкими к оптимальным для роста и развития льна-долгунца. В день опрыскивания посевов агрохимикатом (6 июня) (табл. 1А) экстремальных погодных явлений не отмечено.

Таблица 1А - Метеорологические показатели в день опрыскивания посевов

Основные показатели	6 июня (фаза «елочки» льна)
Температура воздуха, °C	
средняя	15,4
максимальная	19,9
минимальная	9,7
Относительная влажность воздуха, %	61
Осадки, мм	0,0
Скорость ветра, м /сек	1

#### 14. Схема опыта:

##### Лен-долгунец

1. Контроль. Фон NPK.

2. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

3. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабоче-

го раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

**4. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост».** Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 100 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 50 м<sup>2</sup>.

Повторность в опыте – четырехкратная.

## **15. Агротехнические мероприятия:**

- Предшественник – яровой ячмень.
- Обработка почвы: основная – зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя (8 октября 2018 г. - плугом ПН-4-35 в агрегате с трактором Т-150, на глубину 22 см); предпосевная обработка почвы (1 мая 2019 г. - агрегатом РВК 5,4 (+ МТЗ-80) вдоль основной обработки, на глубину 7 см..
- Удобрения: Фон NPK - нитрофоска /12: 12: 12/, 50 кг/га.
- Норма высеяна семян: 20 млн. штук на гектар (расчетная).
- Дата посева: 10 мая 2019 г. Посевной агрегат: МТЗ-82 + СЛН-16.
- Время появления всходов: 15 мая 2019 г.
- Мероприятия по уходу за опытными делянками: повариантно указаны в схеме опыта. Фоновым защитным мероприятием была химпрополка посевов льна в фазу «елочки» композицией гербицидов Хармони (10 г/га) + Кор-тес (5 г/га).

## **16. Методика испытаний.**

Полевой опыт выполнен в соответствии со “Статистическими методами в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии” (Сnedекор, 1961), с “Методикой полевого опыта” (Доспехов, 1979; 1985), “Методикой научной агрономии” (Кирюшин, 2004; 2005). Кроме того, непосредственно применительно к испытанию на культуре льна-долгунца агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** мы пользовались “Ме-

тодическими указаниями по проведению полевых опытов со льном ” (Абрамов и др., 1956; Долгов и др., 1969; Долгов и др., 1978).

### **Технология и условия применения изучаемого препарата:**

Обработка семян и опрыскивание посевов /в фазе «елочки» льна / рабочим раствором агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»,** в соответствии со схемой опыта.

Используемая аппаратура: ранцевый опрыскиватель “Рапид”.

Расход рабочей жидкости: для обработки семян – 10 л/т;  
посевов - 300 л/га.

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

### **Учет урожая**

Способ уборки и учета урожая культуры: ручное теребление льна [с вязкой в снопы] (рис.1) 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 льносоломы.

Дата уборки урожая: 14 августа 2019 г.



Рис. 1 – Вытеребленный лен в снопах, установленных для просушки

### ***Результаты испытаний:***

Влияние агрохимиката Микробиологическое удобрение «Натурост» на густоту стеблестоя проиллюстрировано таблицей 2; - на морфологические признаки растений льна-долгунца – таблицей 3.

Таблица 2 - Зависимость густоты стеблестоя растений льна-долгунца от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** (2019 г.)

Вариант	Полевая всход-жесть, %	Густота стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>		% отмерших за вегетацию растений
		В фазу всходов льна	Перед уборкой урожая	
1. Контроль. Фон NPK	64,2	1288	850	34,0
2. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га			972	24,5
3. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га			990	23,1
4. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га			999	22,4

Таблица 3 - Действие агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на морфологические признаки растений льна-долгунца (2019 г.)

Вариант	Длина стебля растения льна, см		Диаметр стебля, мм	Количество коробочек на 1 растении, шт.	Количество семян в 100 коробочках, шт.
	Об- щая	Техни- ческая			
1. Контроль. Фон NPK	75,5	70,8	1,46	3,7	662
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	77,3	72,3	1,47	4,9	686
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	77,9	72,3	1,49	4,9	697
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	78,3	72,8	1,53	5,1	714

Визуальное сравнение растений льна-долгунца в фазе созревания с делянок контроля и варианта с обработкой посевов льна агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»** иллюстрирует рисунок 2:

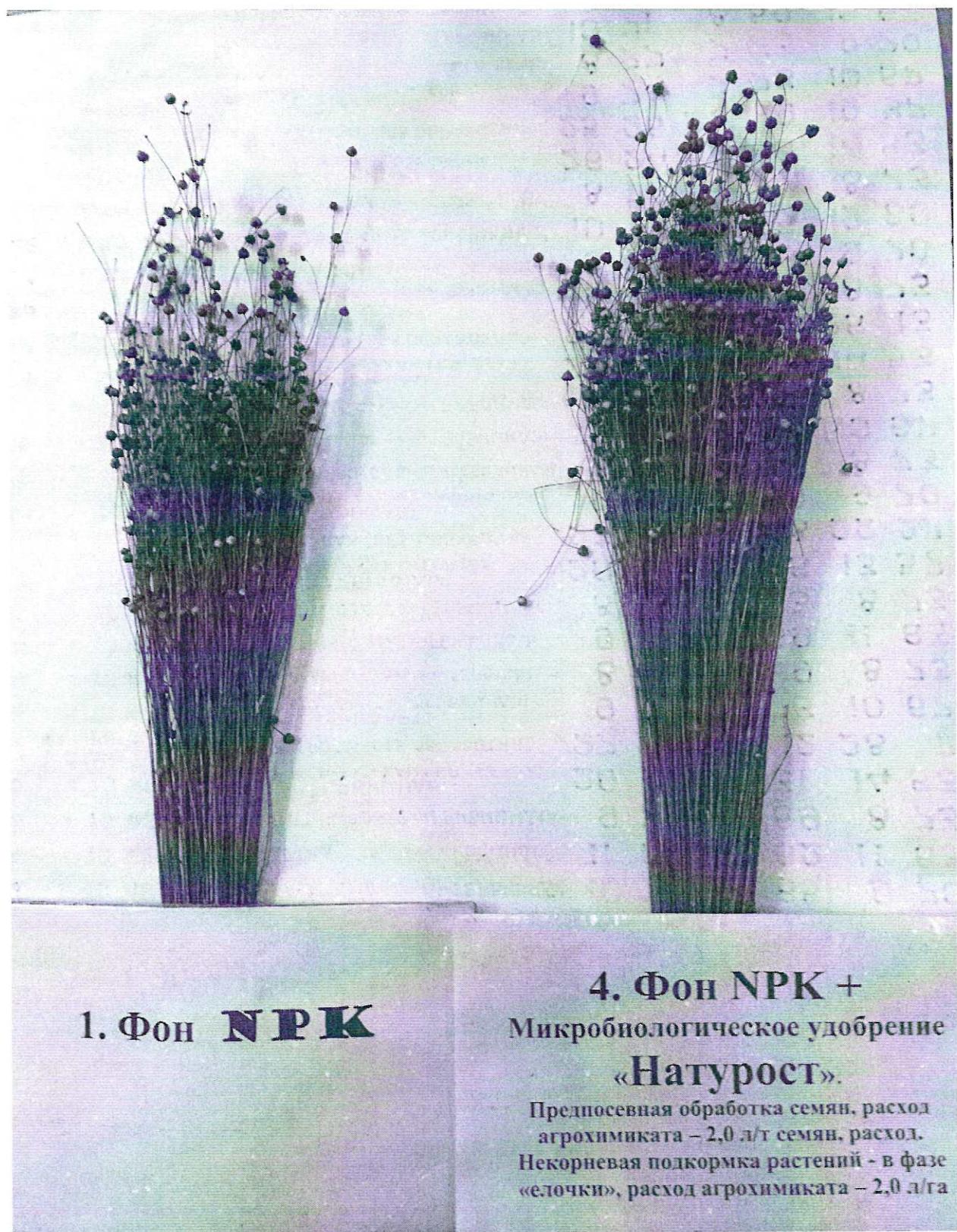


Рис. 2 – Слева - растения контроля.

Справа – варианта №4  
(с обработкой семян и посевов  
льна-долгунца агрохимикатом  
**Микробиологическое удобрение  
«Натурост»**)

Данные по влиянию агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на урожайность соломы и семян льна-долгунца представлены в таблице 4.

**Таблица 4 - Влияние агрохимиката Микробиологическое удобрение «Натурост» при обработке посевов на урожайность соломы и семян льна-долгунца (2019 г.)**

Вариант	Урожайность, ц/га		Преимущество, по сравнению с контролем, в урожайности, ц/га	
	Льносоломы	Льносемян	Льносоломы	Льносемян
1. Контроль. Фон NPK	30,4	3,6	-	-
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	41,2	4,9	10,8	1,3
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	45,4	5,3	15,0	1,7
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	48,9	5,7	18,5	2,1
HCP 0,5	1,3	0,2	1,3	0,2

Действие агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на выход льноволокна и на посевные качества семян льна урожая 2019 г. иллюстрирует таблица 5.

**Таблица 5 - Действие агрохимиката Микробиологическое удобрение «Натурост» на выход волокна и посевные качества семян льна-долгунца урожая 2019 г.**

Вариант	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всходжестъ, %
1. Контроль. Фон NPK	28,8	4,6	94,25	96,25
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	29,3	4,7	94,75	97,00
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	29,3	4,9	95,25	97,25
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	29,5	5,2	95,50	97,75
HCP <sub>0,5</sub>		0,3	1,00	1,25

Показатели горстевой длины, прочности, содержания луба, пораженности болезнями, общей оценки в баллах и номера льносоловы по вариантам опыта - отмечены в таблице 6.

Таблица 6 - Качество волокнистой льнопродукции  
в зависимости от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** (ГОСТ 14897, 2019 г.)

Вариант	Горстевая длина, см	Прочность, кгс	Содержание луба, %	Пораженность болезнями, %	Общий показатель качества, Баллы	Номер льнопродукции	
						По ГОСТ	Интерплированный
1. Контроль. Фон NPK	70	28	28,8	27	114	1,75	1,77
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	73	28	29,2	5	132	2,50	2,55
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	73	29	29,3	4	136	2,50	2,58
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	74	29	29,4	3	148	2,50	2,64

### *Обсуждение результатов испытаний:*

В эксперименте проявился выраженный удобряющий и ростстимулирующий эффект применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на льне-долгунце при обработке семян и посевов. Оно на 121 - 147 растения/м<sup>2</sup> - повысило густоту стеблестоя культуры и на 9,4 – 11,4 % снизило отмирание растений за вегетацию (табл. 2). Наиболее успешные результаты получены при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га) агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»**.

Использование агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** 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). Наиболее продуктивное сочетание морфологических параметров оказалось в варианте №4 (Фон NPK + агрохимикат **Микробиологическое удобрение «Натурост»** при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га).

Учет устойчивости посева льна к полеганию показал практическое отсутствие полегания растений по всем вариантам опыта.

Обработки семян и посевов агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»** способствовали получению урожайности льнопродукции, превышающей уровень контроля (вар. №1 - Фон NPK без обработки семян и посевов агрохимикатом) на величины, большие, чем НСР<sub>05</sub> (табл. 4).

Наиболее урожайным в опыте оказалось применение агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га), обеспечившее урожайность льносоломы и семян соответственно 48,8 и 5,7 ц/га (при показателях контроля (фон NPK) – 30,4 и 3,6 ц/га.

Не отмечено отрицательного действия и обнаружена тенденция положительного влияния применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»**.

рение «Натурост» на выход льноволокна. Наибольший показатель в опыте – 29,4 % - по варианту применения данного средства при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га). Он превосходит контроль – 28,8 % (табл. 5).

Посевные качества семян льна урожая 2019 г. – в новых вариантах более высокие, чем в контроле, однако это превышение в основном менее НСР<sub>05</sub> (табл. 5).

Наиболее высокие в опыте показатели горстевой длины (73 см), прочности (29 КГС), содержания луба (29,4 %), общей оценки в баллах (148) и номера льносоломы (2,54) - отмечены при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га) агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»**. В этом варианте получена и минимальная пораженность стеблей льна болезнями /в основном пасмо/ (3% - против 27% в контроле) (табл. 6).

### **Выводы:**

1) Проведенные в 2019 г. полевые испытания показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на культуре льна-долгунца при обработке семян и посевов.

2) На основании положительных результатов полевого опыта, ИНСТИТУТ ЛЬНА – филиал ФНЦ ЛК предлагает включить в “Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации” **Микробиологическое удобрение «Натурост»**, как агрохимикат, на культуре льна-долгунца со следующими регламентами использования:

Торговое название, препартивная форма, концентрация, регистрант	Норма применения препарата	Культура	Назначение	Способ применения
<b>Микробиологическое удобрение «Натурост», СК,</b> <i>(Bacillus subtilis</i> штамм №111, суспендированных в питательной среде, содержание в 1 мл препарата живых бактерий <i>Bacillus subtilis</i> штамм №111 не менее $1 \cdot 10^8$ КОЕ), ООО «БИОТРОФ»"	2,0 л/т  1,0 – 2,0 л/га	Лен-долгунец	Повышение урожайности волокнистой продукции и ее качества, увеличение урожайности семян.  То же	Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.  Опрыскивание посевов - некорневая подкормка растений в фазе кущения Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

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

Применение **Микробиологического удобрения «Натурост»** на культуре льна-долгунца обеспечило достоверное повышение урожайности волокнистой продукции и ее качества, увеличение урожайности семян.

Относительно высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на культуре льна-долгунца, выявленная в испытаниях названного удобрения на опытном поле ИНСТИТУТА ЛЬНА – филиала 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 семян и посевов льна-долгунца в соответствии с разработанными регламентами использования.**

Ответственный исполнитель опыта:

Н.А. Кудрявцев

ИНСТИТУТ ЛЬНА – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР»  
(ФГБНУ ФНЦ ЛК)

КОПИЯ  
ВЕРНА



ДИРЕКТОР ООО "БИОТРОФ"  
ДАПТЕВ Г. П.

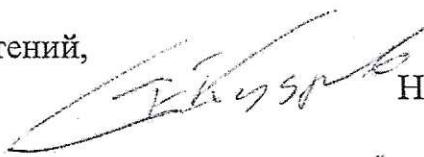
Директор Института льна  
филиала ФГБНУ ФНЦ ЛК,  
доктор сельскохозяйственных наук  
Понажев В.П.  
2019 г.

Утверждаю:

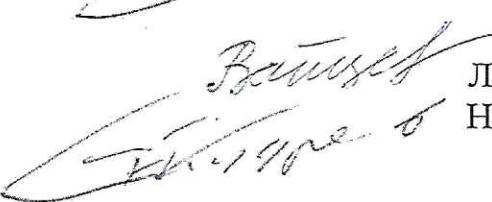


**ОТЧЕТ**  
о результатах регистрационных испытаний в части разработки  
регламентов биологической эффективности и безопасности агрохимиката  
**Микробиологическое удобрение «Натурост»,**  
**представленного ООО «БИОТРОФ»,**  
**на льне масличном** в 1-й почвенно-климатической зоне  
(зона дерново-подзолистых почв, Центральный федеральный округ РФ),  
год испытаний - 2019

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

  
Н.А. Кудрявцев

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

  
Л.А. Зайцева  
  
Н.А. Кудрявцев

Торжок 2019

**1.Наименование агрохимиката.**

**Микробиологическое удобрение «Натурост»**

**2. Регистрант (название, юридический адрес, телефон, факс).**

ООО «БИОТРОФ» 196602 г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д. 8, лит.А, пом.7-Н, тел./факс (812) 322-85-50; тел. (812) 448-08-68, e-mail: biotrof@biotrof.ru

**3. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс):**

ООО «БИОТРОФ» 196602 г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Малиновская, д. 8, лит.А, пом.7-Н, тел./факс (812) 322-85-50; тел. (812) 448-08-68, e-mail: biotrof@biotrof.ru

**4. Цель испытаний.**

Установление биологической эффективности агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на льне масличном.

**5. Характеристика агрохимиката.**

Микробиологическое удобрение.

**6. Содержание питательных элементов (показатели качества).**

*Bacillus subtilis* штамм №111, сусpendированных в питательной среде, содержание в 1 мл препарата живых бактерий *Bacillus subtilis* штамм №111 не менее  $1*10^8$  КОЕ

**Препартивная форма (внешний вид).**

Жидкая форма, суспензия, концентрат

**7. Культура:**

Лен масличный. Сорт – ЛМ-98.

Характеристика сорта: Голубоцветковый. Позднеспелый. Пищевого назначения. Выведен во ВНИИ льна. Потенциальная урожайность семян – 16,3 ц/га. Содержание масла до 42,8%. Солома и волокно могут быть использованы, как сырье для нужд оборонной промышленности (например, для производства торпедного и ракетного топлива, взрывчатых веществ). Сорт устойчив к фузариозу, высокоустойчив к ржавчине. Пригоден к механизированной уборке. Включен в Госреестр РФ с 2008 г.

## **8. Место проведения испытаний:**

Почвенно-климатическая зона: 1-я (зона дерново-подзолистых почв таежно-лесных областей), Центральный федеральный округ, Тверская область, Торжокский район, Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК /Всероссийский НИИ льна/

## **9. Время (период) проведения испытаний:**

Апрель - август 2019 г.

## **10. 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 обычно бывает на уровне 1,50 - 1,90 %.

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 ( $pH_{KCl}$  5,1-5,5) занимают 28 % пашни, близкие к нейтральным – 44 %.

Климатические условия зоны благоприятны для развития льна.

## **11. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка:**

Дерново-подзолистая, легкосуглинистая,  $pH$  (кcl) = 5,1; содержание подвижных форм фосфора - 204 и калия - 190 мг/кг почвы, гумуса - 1,8 %.

## **12. Метеорологические условия вегетационного периода:**

Таблица 1 – Метеорологические условия периода вегетации 2019 г.

(по данным Торжокской метеостанции)

Основные показатели	Месяцы и декады											
	Май		Июнь			Июль			Август			
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Температура воздуха, °С												
а) средняя многолетняя	11,5	12,9	15,3	15,6	16,5	16,9	17,4	17,5	17,2	15,2	16,2	
б) текущего года	14,5	16,3	18,8	17,9	16,0	14,2	13,8	17,7	16,6	17,9	16,8	
Осадки, мм												
а) средние многолетние	14,9	23,5	24,3	22,3	25,8	34,6	24,8	29,1	18,8	23,3	20,8	
б) текущего года	1,3	10,3	2,0	37,7	47,1	34,6	64,1	13,7	10,8	8,3	18,3	
Относительная влажность воздуха в текущем году, %	50	69	55	82	90	88	92	81	71	59	72	

Метеорологические условия сезона (табл. 1) были близкими к оптимальным для роста и развития льна масличного. В день опрыскивания посевов агрохимикатом (6 июня) (табл. 1А) экстремальных погодных явлений не отмечено.

Таблица 1А - Метеорологические показатели в день опрыскивания посевов

Основные показатели	6 июня (фаза «елочки» льна)
Температура воздуха, °С	
средняя	15,4
максимальная	19,9
минимальная	9,7
Относительная влажность воздуха, %	61
Осадки, мм	0,0
Скорость ветра, м /сек	1

#### 14. Схема опыта: **Лен масличный**

1. Контроль. Фон NPK.
2. Фон NPK + **Микробиологическое удобрение «Натурост»**. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.
3. Фон NPK + **Микробиологическое удобрение «Натурост»**. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.
4. Фон NPK + **Микробиологическое удобрение «Натурост»**. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытных делянок – 100 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 50 м<sup>2</sup>.

Повторность в опыте – четырехкратная.

## **15. Агротехнические мероприятия:**

- Предшественник – яровой ячмень.
- Обработка почвы: основная – зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя (8 октября 2018 г. - плугом ПН-4-35 в агрегате с трактором Т-150, на глубину 22 см); предпосевная обработка почвы (1 мая 2019 г. - агрегатом РВК 5,4 (+ МТЗ-80) вдоль основной обработки, на глубину 7 см..
- Удобрения: Фон НРК - нитрофоска /12: 12: 12/, 50 кг/га.
- Норма высева семян: 7 млн. штук на гектар (расчетная).
- Дата посева: 10 мая 2019 г. Посевной агрегат: МТЗ-82 + СЛН-16.
- Время появления всходов: 15 мая 2019 г.
- Мероприятия по уходу за опытными делянками: повариантно указаны в схеме опыта. Фоновым защитным мероприятием была химпрополка посевов льна в фазу «елочки» композицией гербицидов Хармони (10 г/га) + Кор-тес (5 г/га).

## **16. Методика испытаний.**

Полевой опыт выполнен в соответствии со “Статистическими методами в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии” (Сnedекор, 1961), с “Методикой полевого опыта” (Доспехов, 1979; 1985), “Методикой научной агрономии” (Кирюшин, 2004; 2005). Кроме того, непосредственно применительно к испытанию на культуре льна агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** мы пользовались “Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном” (Абрамов и др., 1956; Долгов и др., 1969; Долгов и др., 1978).

**Технология и условия применения изучаемого препарата:**

Обработка семян и опрыскивание посевов /в фазе «елочки» льна / рабочим раствором агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»**, в соответствии со схемой опыта.

Используемая аппаратура: ранцевый опрыскиватель “Рапид”.

Расход рабочей жидкости: для обработки семян – 10 л/т; посевов - 300 л/га.

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

### **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 льносоломы.

Дата уборки урожая: 14 августа 2019 г.

### ***Результаты испытаний:***

Влияние агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на густоту стеблестоя проиллюстрировано таблицей 2; - на морфологические признаки растений льна – таблицей 3.

Таблица 2 - Зависимость густоты стеблестоя растений льна масличного от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** (2019 г.)

Вариант	Полевая всход-жесть, %	Густота стебле-стоя, шт./м <sup>2</sup>		% отмерших за вегетацию растений
		В фазу всходов льна	Перед уборкой урожая	
1. Контроль. Фон NPK	63,2	514	360	30,0
2. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га			428	16,8
3. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га			435	15,5
4. Фон NPK + Микробиологическое удобрение «Натурост». Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га			447	13,3

Таблица 3 - Действие агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на морфологические признаки растений льна масличного (2019 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. Фон NPK	50,1	46,4	1,92	6,3	678
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	52,5	48,6	1,95	7,6	689
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	52,9	49,4	1,97	7,8	693
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	53,6	50,8	1,98	7,9	699

Визуальное сравнение растений льна масличного в фазе созревания с делянок контроля и варианта с обработкой посевов льна масличного агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»** иллюстрирует рисунок:

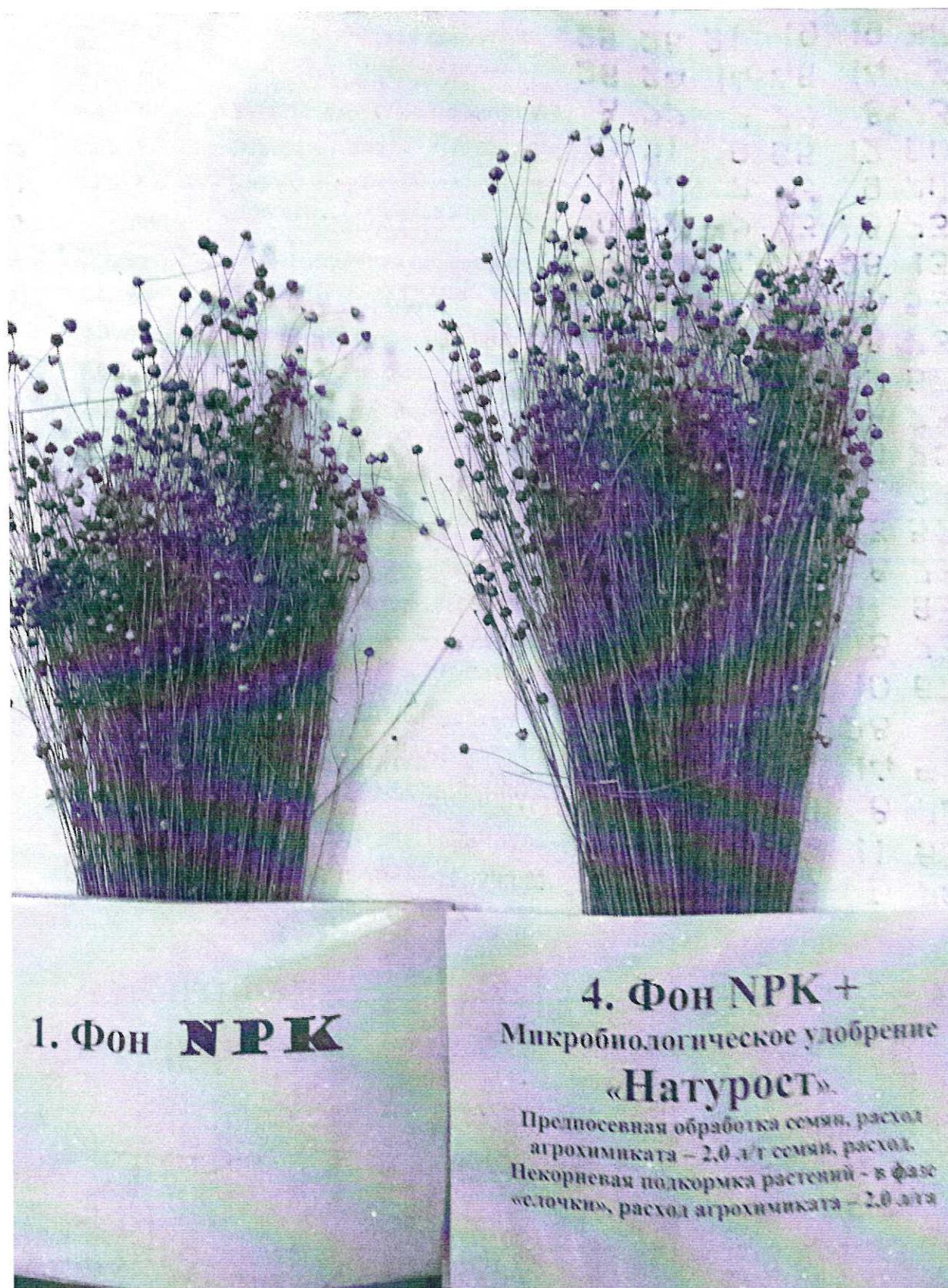


Рис. 2 – Слева - растения контроля.

Справа – варианта №4  
(с обработкой семян и посевов  
льна масличного агрохимикатом  
**Микробиологическое удобрение  
«Натурост»**)

Данные по влиянию агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на урожайность соломы и семян льна масличного представлены в таблице 4.

**Таблица 4 - Влияние агрохимиката Микробиологическое удобрение «Натурост» при обработке посевов на урожайность соломы и семян льна масличного (2019 г.)**

Вариант	Урожайность, ц/га		Преимущество, по сравнению с контролем, в урожайности, ц/га	
	Льносоломы	Льносемян	Льносоломы	Льносемян
1. Контроль. Фон NPK	20,5	8,4	-	-
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	28,6	10,7	8,1	2,3
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	29,3	11,4	8,8	3,0
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	30,9	12,2	10,4	3,8
HCP <sub>0,5</sub>	1,4	0,2	1,4	0,2

Действие агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на выход льноволокна и на посевные качества семян льна урожая 2019 г. иллюстрирует таблица 5.

**Таблица 5 - Действие агрохимиката Микробиологическое удобрение «Натурост» на выход волокна и посевные качества семян льна масличного урожая 2019 г.**

Вариант	Выход волокна, %	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всходность, %
1. Контроль. Фон NPK	23,0	4,6	93,75	94,75
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	23,5	4,8	94,25	95,75
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	24,1	4,8	94,50	96,00
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	24,2	4,9	95,00	96,25
HCP 0,5		0,3	1,00	1,25

Масличность семян (%) и сбор масла (ц/га) в зависимости от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** - проиллюстрированы таблицей 6.

Таблица 6 - Масличность семян (содержание масла в семенах льна) и сбор масла в связи с применением агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** (2019 г.)

Вариант	Масличность семян, %	Сбор масла, ц/га
1. Контроль. Фон NPK	39,9	3,4
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	40,3	4,4
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	40,2	4,6
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост»</b> . Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	40,5	5,0

Показатели горстевой длины, прочности, содержания луба, пораженности болезнями, общей оценки в баллах и номера льносоломы по вариантам опыта - отмечены в таблице 7.

Таблица 7 - Качество волокнистой льнопродукции  
в зависимости от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** (ГОСТ 14897, 2019 г.)

Вариант	Горстевая длина, см	Прочность, кГС	Содержание луба, %	Пораженность болезнями, %	Общий показатель качества, Баллы	Номер льнопродукции	
						По ГОСТ	Интерполярованный
1. Контроль. Фон NPK	46,4	25	23,0	30	91	1,00	1,05
2. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,0 л/га	48,5	26	23,4	7	106	1,50	1,53
3. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 1,5 л/га	49,3	27	24,1	7	109	1,50	1,56
4. Фон NPK + <b>Микробиологическое удобрение «Натурост».</b> Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката – 2,0 л/т семян, расход рабочего раствора – 10 л/т. Некорневая подкормка растений - в фазе «елочки», расход агрохимиката – 2,0 л/га	50,7	27	24,2	5	114	1,50	1,59

## *Обсуждение результатов испытаний:*

В эксперименте проявился выраженный удобряющий и ростстимулирующий эффект применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на льне масличном. Обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений льна **Микробиологическим удобрением «Натурост»** - на 67 - 85 растений/м<sup>2</sup> - повысило густоту стеблестоя культуры и на 13,1 – 16,6 % снизило отмирание растений за вегетацию (табл. 2). Наиболее успешные результаты получены при двукратном применении агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** при обработке семян и посевов (2 л/т и 2 л/га).

Использование агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** 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). Наиболее продуктивное сочетание морфологических параметров оказалось в варианте №4 (Фон NPK + агрохимикат **Микробиологическое удобрение «Натурост»** при обработке семян и посевов (2 л/т и 2 л/га)).

Учет устойчивости посева льна к полеганию показал практическое отсутствие полегания растений по всем вариантам опыта.

Обработки посевов агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»** способствовали получению урожайности льнопродукции, превышающей уровень контроля (вар. №1 - Фон NPK без обработки посевов агрохимикатом) на величины, большие, чем НСР<sub>05</sub> (табл. 4).

Наиболее урожайным в опыте оказалось применение агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** при обработке семян и посевов (2 л/т и 2 л/га), обеспечившее урожайность льносоломы и семян соответственно 30,9 и 12,1 ц/га (при показателях контроля (фон NPK) – 20,5 и 8,4 ц/га).

Не отмечено отрицательного действия и обнаружена тенденция положительного влияния применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на выход льноволокна. Наибольший показатель в опыте – 24,2 % - при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га) - превосходит контроль – 23,0 % (табл. 5).

Посевные качества семян льна урожая 2019 г. – в новых вариантах более высокие, чем в контроле, однако это превышение в основном менее НСР<sub>05</sub> (табл. 5).

Масличность семян (%) и сбор масла (ц/га) в зависимости от применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** – значительно повысились (табл. 6).

Наиболее высокие в опыте показатели горстевой длины (50,7 см), прочности (27 КГС), содержания луба (24,2 %), общей оценки в баллах (114) и номера льносоломы (1,59) - отмечены при обработке семян и посевов (2л/т и 2 л/га) агрохимикатом **Микробиологическое удобрение «Натурост»**. В этом варианте получена и минимальная пораженность стеблей льна болезнями /в основном пасмо/ (5 % - против 30 % в контроле) (табл. 7).

### **Выводы:**

1) Проведенные в 2019 г. полевые испытания показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на культуре льна масличного при обработке семян и посевов.

2) На основании положительных результатов полевого опыта, ИНСТИТУТ ЛЬНА – филиал ФНЦ ЛК предлагает включить в “Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации” **Микробиологическое удобрение «Натурост»**, как агрохимикат, на культуре льна масличного со следующими регламентами использования:

Торговое название, препаративная форма, концентрация, регистрант	Норма применения препарата	Культура	Назначение	Способ применения
<b>Микробиологическое удобрение «Натурост», СК,</b> <i>(Bacillus subtilis</i> штамм №111, суспендированных в питательной среде, содержание в 1 мл препарата живых бактерий <i>Bacillus subtilis</i> штамм №111 не менее $1 \times 10^8$ КОЕ), ООО «БИОТРОФ»"	2,0 л/т  1,0 – 2,0 л/га	Лен масличный	Повышение урожайности семян и волокнистой продукции и их качества.  То же	Предпосевная обработка семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т.  Опрыскивание посевов - некорневая подкормка растений в фазе «елочки». Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

***Заключение об эффективности агрохимиката и предложение о целесообразности его использования в сельскохозяйственном производстве***

Применение Микробиологического удобрения «Натурост» на культуре льна масличного обеспечило достоверное повышение урожайности семян и сбора масла, увеличение урожайности волокнистой продукции и ее качества.

Относительно высокая биологическая и хозяйственная эффективность применения агрохимиката **Микробиологическое удобрение «Натурост»** на культуре льна масличного, выявленная в испытаниях названного удобрения на опытном поле ИНСТИТУТА ЛЬНА – филиала 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 семян и посевов льна масличного в соответствии с разработанными регламентами использования.

Ответственный исполнитель опыта:

Н.А. Кудрявцев