

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНЫХ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Н.В. Степанова, кандидат с.-х. наук

РУП «Институт льна»

(Поступила 5.03.2018)

Рецензент: доктор с.-х. наук И.И. Берестов

Аннотация. Изучена возможность оптимизации приготовления стланцевой льняной тресты способом росяной мочки с использованием натуральных гуминовых удобрений при обработке разостланной соломы льна-долгунца в условиях острого дефицита осадков (ГТК 0,8) и избыточного увлажнения (ГТК 2,0). Обработки соломы удобрениями через день после теребления льна улучшали отделяемость волокна от древесины стебля и ускоряли процесс вылежки на 2-4 суток, но не оказывали влияния на номер льняной тресты и длинного трепаного волокна. Однако полученное из обработанной соломы волокно имело более высокие показатели гибкости и тонины, а при избыточном увлажнении вылежки – крепости волокна и добротности пряжи.

Введение. Потери качества волокна тесно связаны с физико-химическими свойствами почвы, которые влияют на формирование структуры и прядильной способности суровых льняных волокон. В зерно-льняных севооборотах в настоящее время практически не вносятся органические удобрения в виду их дефицита или отсутствия в хозяйствах. Использование одних минеральных удобрений при выращивании льна-долгунца приводит к определенному изменению биохимического состава стебля, степени одревеснения средних пластинок и суммарной энергии водородных связей волокна, которая связана с его плотностью [1]. Внесение в почву органических веществ стимулирует развитие пектолитической микрофлоры, усиливая ее ферментативную активность [2]. Отсутствие органики в севообороте способствует развитию определенной активной микрофлоры почвы, которая не обеспечивает качество приготовления тресты в должной мере. Продуценты пектолитических ферментов (микроскопические грибы, актиномицеты, бактерии), участвующие в процессе мацерации лубоволокнистых культур, обладают высокой активностью по отношению к пектиновым веществам стебля льна только при определенных условиях жизнедеятельности. Для улучшения жизнедеятельности микроорганизмов в технологи приготовления стланцевой тресты используются натуральные жидкие гуминовые удобрения, содержащие естественные высокомолекулярные вещества: гуминовые кислоты, фульвокислоты, соли этих кислот (гуматы и фульваты), а также гумины — прочные соединения гуминовых кислот и фульвокислот с почвенными минералами [3, 4]. Структурная упорядоченность удобрений обеспечивает сохранение в них микроорганизмов и таких продуктов их жизнедеятельности, как ферменты и вещества роста. Нанесение гуматов по разостланной ленте

льна насыщает поверхность соломы полезной микрофлорой, а также создает условие для ее развития и размножения [5].

Цель исследований состояла в изучении эффективности применения отечественных натуральных гуминовых удобрений в технологии приготовления льняной тресты с целью сокращения сроков мацерации соломы и улучшения показателей качества тресты и волокна.

Объекты и методы исследования. Для изучения были подобраны жидкие гуминовые удобрения, включенные в государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики и производимые в республике:

Биоплант Флора, Ж – удобрение, обладающее адаптогенными свойствами, повышающее антистрессовую устойчивость растений при неблагоприятных воздействиях, включая недостаток влаги и перепады температур, защищающее растения от грибных, вирусных и бактериальных болезней. Удобрение содержит органическое вещество (2,48 г/л), гуминовые и фульвокислоты (2,37 г/л), макро- (азот, фосфор, калий, магний) и микроэлементы (медь, цинк, кобальт, марганец, молибден, железо, бор), а также витамины, природные фитогормоны, ростовые вещества.

Биовермтехно, Ж – натуральное удобрение, содержащее гумины, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде биологически доступных органических соединений. Гуминовых кислот в препарате не менее 1,5 г/л. Фунгицидные и бактерицидные свойства препарата обусловлены присутствием природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевого червя в процессе вермикюльтивирования.

Экогум комплекс, ВР рекомендовано для некорневой подкормки вегетирующих растений. Удобрение содержит гуминовых веществ не менее 40 г/л, а также N не более 120; Mn 50; Cu 75; Zn 75; Co 8; Mo 1; B 110 г/л.

Полевые опыты закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, развивающейся на лессовидном пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 100 см мореной. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: содержание гумуса 1,80-1,82%, подвижных форм фосфора 180-220 мг/кг, калия 170-200 мг/кг почвы, кислотность почвенного раствора $pH_{(KCl)}$ 5,2-5,5.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района Витебской области согласно общепринятой методике по возделыванию льна-долгунца [6]. Удобрения вносили общим фоном в дозах: азота 30, фосфора 60, калия 90, бора 0,5, цинка 1,0 кг/га д.в. Уход за посевами проводили согласно регламенту по возделыванию льна-долгунца [7]. Уборка льна осуществлялась прямым комбайнированием в фазу ранней желтой спелости, приготовление тресты – способом росяной мочки. Гуминовые удобрения наносились по разостланной соломе через день после теребления льна в дозах: Биовермтехно (2,0-3,0 л/га), Биоплант флора (1,5-3,0 л/га), Экогум комплекс (1,0-2,0 л/га). Качество льносырья определяли согласно действующим стандартам на тресту льняную СТБ 1194-2007 [8] и длинное трепаное волокно СТБ 1195-2008 [9].

Приготовление льняной тресты способом росяной мочки проводится с целью нарушения в соломе связи между лубяными пучками и древесиной и подготовки волокнистой части к освобождению от сопутствующих и покровных тканей. Расстил соломы осуществляется в лентах на стлище – в поле севооборота. Основным фактором, корректирующим мацерацию соломы в сторону улучшения или ухудшения, является погода. Гидротермические условия определяют развитие микроорганизмов, в том числе пектолитических, а, следовательно, сроки приготовления льняной тресты и показатели качества льносырья. От видового состава микрофлоры зависит гибкость и крепость волокна, его окраска и блеск.

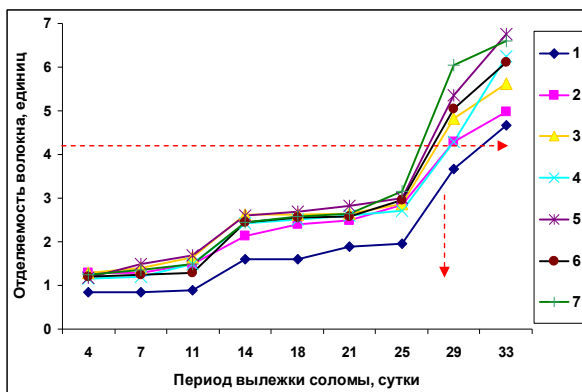
Исследования проводили в условиях слабозасушливого периода вегетации 2016 г. (ГТК 1,1) и хорошо увлажненного 2017 г. (ГТК 1,8). В 2016 г. приготовление тресты проходило в засушливых условиях (41-56% осадков от нормы), гидротермический коэффициент за август-сентябрь составил 0,8. Суточные перепады температуры воздуха, низкая влажность соломы в утренние часы 19-38% (оптимальная влажность 50-60% [10]) обеспечили ее медленную мацерацию – до 33 суток. В 2017 г. приготовление тресты протекало в условиях переувлажнения (ГТК 2,0), фактическое выпадение осадков от нормы составило 41-354%, а приготовление тресты было завершено за 16 суток.

Для определения эффективности нанесения на поверхность льняной ленты гуминовых удобрений во время вылежки соломы каждые 3-4 дня определяли степень механического разрушения связи между волокнистой фракцией и древесиной стебля – отделяемость волокна. При отделяемости 4,1 единиц треста считается готовой к подъему для получения качественного волокна. Уборку тресты целесообразно осуществлять при отделяемости волокна от древесины в пределах 4,1-6,5 единиц [10, 11], что гарантирует полное сохранение сформировавшегося в стеблях льна-долгунца волокна.

Результаты и их обсуждение. В условиях острого дефицита осадков (2016 г.) уже через 3 дня после обработки соломы отделяемость волокна возрастала на 0,30-0,45 единицы по сравнению с необработанной соломой (рисунок 1). На 25-й день после теребления льна отделяемость волокна от древесины повышалась в вариантах с применением удобрений: Биовермтехно на 0,90-0,92, Биоплант флора на 0,75-1,05, Экогум комплекс на 1,0-1,20 единиц. Только на 26-27 сутки с момента теребления льна при выпадении 29 мм осадков (132% от нормы) процесс приготовления станцевой тресты ускорился, и на 28-29-е сутки вся треста в вариантах с применением удобрений достигла физической зрелости для выделения волокнистой фракции при отделяемости 4,1-6,0. При этом треста из необработанной соломы (контроль) оказалась физически зрелой для выделения волокнистой фракции только на 32 сутки. Таким образом, сроки приготовления тресты в контроле возрастали на 3-4 суток.

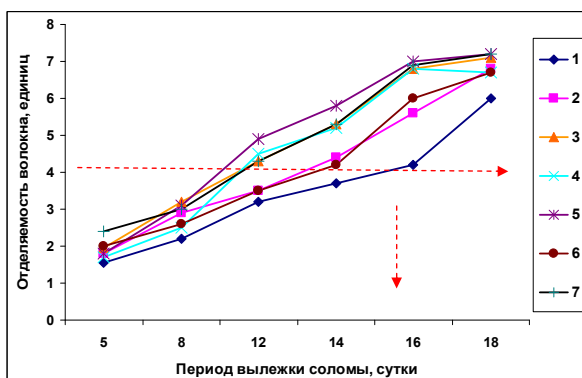
Приготовление тресты при выпадении повышенного количества осадков в 2017 г. осуществлялось в течение 16 суток (рисунок 2) при влажности соломы в утренние часы 34-53%. Применение гуминовых удобрений ускоряло деструк-

цию стебля льна, повышая показатель отделяемости волокна на 5-е сутки вылежки соломы на 0,15-0,85 единиц; на 8-е сутки – на 0,3-1,0 единиц.



- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Контроль | 4. Биоплант флора, 1,5 л/га | 6. Экогум комплекс, 1,0 л/га |
| 2. Биовермтехно, 2,0 л/га | 5. Биоплант флора, 3,0 л/га | 7. Экогум комплекс, 2,0 л/га |
| 3. Биовермтехно, 3,0 л/га | | |

Рисунок 1 - Влияние гуминовых удобрений на отделяемость волокна от древесины В 2016 г.



- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Контроль | 4. Биоплант флора, 1,5 л/га | 6. Экогум комплекс, 1,0 л/га |
| 2. Биовермтехно, 2,0 л/га | 5. Биоплант флора, 3,0 л/га | 7. Экогум комплекс, 2,0 л/га |
| 3. Биовермтехно, 3,0 л/га | | |

Рисунок 2 - Влияние гуминовых удобрений на отделяемость волокна от древесины в 2017 г.

Гуминовые удобрения Биовермтехно, 3,0 л/га, Биоплант флора, 1,5-3,0 л/га, Экогум комплекс, 2,0 л/га обеспечили физическую зрелость льнотресты на 12-е сутки вылежки соломы при отделяемости волокна 4,1-4,9 единиц (на контроле 3,2 единицы). Следовательно, в условиях достаточного выпадения осадков и умеренной температуры воздуха обработка соломы льна через день после

теребления данными препаратами в указанных дозах ускоряла сроки готовности тресты на 4 суток, так как в контроле созревание тресты до уборочной нормы произошло через 16 дней после теребления льна. Обработка соломы более низкими дозами препаратов (Биовермтехно, 2,0 л/га, Экогум комплекс, 1,0 л/га) ускорила созревание тресты на 2 дня.

Применение гуминовых удобрений по разостланной соломе льна не влияло на качество льняной тресты. В 2016 г. получена треста номером 3,00, а в 2017 г. – номером 2,5, что соответствовало контрольному варианту без обработок (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние гуминовых удобрений при обработке соломы льна-долгунца на качество льняной тресты

Наименование объекта испытаний, показатели, технические требования, характеристики и т.д.	Вариант						
	Контроль	Биовермтехно		Биоплант флора		Экогум комплекс	
		2,0 л/га	3,0 л/га	1,5 л/га	3,0 л/га	1,0 л/га	2,0 л/га
2016 г. (приготовление тресты при ГТК 0,8)							
Отделяемость волокна, ед.	4,7	5,0	5,6	6,3	6,7	6,1	6,6
Выход длинного волокна из тресты, %	27,2	27,9	27,7	27,6	27,3	27,6	27,9
Показатель цвета волокна	3,5	3,5	3,5	3,7	3,5	3,7	3,5
Число процентономеров	298	305	303	318	299	318	305
Номер тресты	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2017 г. (приготовление тресты при ГТК 2,0)							
Отделяемость волокна	4,1	5,6	6,8	6,8	7,0	6,0	6,9
Выход длинного волокна из тресты, %	24,3	24,5	24,7	24,6	24,3	24,3	24,5
Показатель цвета волокна	2,7	2,7	3,0	2,8	2,8	2,6	3,0
Число процентономеров	237	239	247	241	238	236	245
Номер тресты	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

Если для определения номера тресты основными критериями являются содержание в ней длинной фракции волокна, цветовая гамма и равномерность окрашивания волокна, то номер длинного волокна – это совокупность физико-механических характеристик самого волокна.

Инструментальная оценка качества длинного трепаного волокна не установила повышения номера волокна от применения гуминовых удобрений по разостланной соломе льна-долгунца. В условиях засухи 2016 г. длинное трепаное волокна во всех вариантах опыта соответствовало номеру 12 с некоторым преимуществом обработанной соломы по гибкости (+ 6-11 мм к контролю) и тонине (+ 8,0-15,2 мм/мг) волокна (таблица 3). Волокно, полученное в переувлажненных условиях 2017 г., по номеру также соответствовало контрольному варианту. Однако гуминовые удобрения повышали разрывную нагрузку (+ 8-16 Н к контролю) и тонины (+34,5-40,2 мм/мг) волокна, а также улучшали прядильную способность волокна – добротность пряжи на 3,7-7,0%.

Таблица 3 – Влияние гуминовых удобрений при обработке соломы льна-долгунца на качество длинного трепаного волокна

Вариант	Норма расхода, л/га	Горстевая длина, см	Группа цвета	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Тонина, мм/мг	Номер волокна	Добротность пряжи,
2016 г. (приготовление тресты при ГТК 0,8) км								
Контроль	-	68	3	30	210	106,5	12	48,5
Биовермтехно	2,0	67	3	37	196	121,7	12	46,6
	3,0	68	3	38	187	117,2	12	44,8
Биоплант флора	1,5	67	3	41	208	114,5	12	49,3
	3,0	67	3	40	191	121,1	12	45,8
Экогум комплекс	1,0	68	3	36	188	116,6	12	44,8
	2,0	69	3	38	188	118,4	12	45,0
2017 г. (приготовление тресты при ГТК 2,0)								
Контроль	-	61	3	33	220	176,3	11	51,7
Биовермтехно	2,0	61	3	34	232	213,6	11	54,7
	3,0	62	3	33	230	211,2	11	54,1
Биоплант флора	1,5	61	3	32	233	215,3	11	54,7
	3,0	61	3	32	236	216,5	11	55,3
Экогум комплекс	1,0	61	3	32	228	210,8	11	53,6
	2,0	62	3	32	232	215,5	11	54,5

Заключение

Изучено применение жидких гуминовых удобрений Биовермтехно, 2,0-3,0 л/га, Биоплант флора, 1,5-3,0 л/га, Экогум комплекс, 1,0-2,0 л/га по разостланной соломе льна-долгунца через день после его теребления для оптимизации процесса приготовления льняной тресты.

В слабозасушливых условиях вегетации (ГТК-1,1) и остром дефиците влаги при вылежке стеблей (ГТК-0,8) обработка соломы изучаемыми удобрениями обеспечила достижение физической зрелости тресты для выделения волокнистой фракции на 28-29-е сутки при отделяемости волокна от древесины стебля 4,1-6,0 единиц и сократила срок приготовления тресты на 3-4 суток.

В условиях хорошо увлажненного периода вегетации (ГТК-1,8) и приготовления тресты (ГТК-2,0) обработка соломы льна удобрениями Биовермтехно, 3,0 л/га, Биоплант флора, 1,5-3,0 л/га, Экогум комплекс, 2,0 л/га обеспечили физическую зрелость льнотресты на 12-е сутки вылежки соломы при отделяемости волокна 4,1-4,9 единиц и ускоряла сроки приготовления на 4 суток. Сниженные нормы расхода препаратов Биовермтехно, 2,0 л/га, Экогум комплекс, 1,0 л/га оптимизировали созревание тресты на 2 дня.

Применение изучаемых гуминовых удобрений по разостланной соломе льна-долгунца не оказывало влияния на номер льняной тресты и длинного трепаного волокна. Однако волокно, полученное в условиях засухи (2016 г.) из обработанной соломы, было более мягким на ощупь, а показатели гибкости и тонины волокна повышались, соответственно, на 6-11 мм и 8-15 мм/мг. При избыточном увлажнении (2017 г.) гуминовые удобрения повышали крепость (+ 8-

16 Н к контролю) и тонины (+34,5-40,2 мм/мг) волокна, а также улучшали прядельную способность волокна - добротность пряжи - на 3,7-7,0%.

Литература

1. *Гурусова, А.А.* Влияние химического состава и структуры волокон на их качество и основные принципы построения технологии получения тресты с применением химических реагентов: автореф. ... дис. канд. тех. наук: 05.19.02 / А.А. Гурусова; Костромской технологический институт. – Кострома, 1998. – 19 с.
2. *Василенко, Е.С.* Роль активной микрофлоры в превращении органических азотсодержащих веществ дерново-подзолистой почвы и типичном черноземе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.03. / Е.С. Василенко; ГУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН». – Москва, 1983. – 20 с.
3. *Орлов, Д.С.* Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
4. *Горовая, А.И.* Гуминовые вещества / А.И. Горовая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко. – Киев: Наук. думка, 1995. – 304 с.
5. *Ковалев, Н.Г.* Микробиологическая оценка продукта аэробной биоферментации нового вида органических удобрений / Н.Г. Ковалев, Г.Ю. Рабинович // Вестник РАСХН. – 1997. – №5. – С. 46-47.
6. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
7. *Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В.Г. Гусаков [и др.] / Минсельхозпрод РБ. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.*
8. *Треста льняная. Требования при заготовках. СТБ 1194-2007. – Введ. 01.07.2011. – Минск: Госстандарт РБ, 2009. – 12 с.*
9. *Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия. СТБ 1195-2008. – Введ. 01.11.2008. – Минск: Госстандарт РБ, 2008. – 18 с.*
10. *Пашин, Е.Л.* Совершенствование технологии получения стланцевой льняной тресты / Е.Л. Пашин, В.И. Савинова, В.В. Мухин. – Кострома: ВНИИЛК, 2004. – 75 с.
11. *Пашин, Е.Л.* Агропроизводство и технологическое качество льна / Е.Л. Пашин. – Кострома: ВНИИЛК, 2004. – 208 с.

PREPARATION OF FLAX RETTED STALKS USING NATURAL HUMIN FERTILIZERS

N.V. Stepanova

The possibility of optimizing the preparation of flax retted stalks by the method of dew-stain with the use of natural humin fertilizers in the treatment of spread straw flax fiber under the conditions of acute precipitation deficiency (GTK-0.8) and excessive humidification (GTK-2.0) was studied. Treatment of straw by fertilizers a day after flax tearing improved the separation of fiber from the stalk wood and accelerated the process of preparation of retted stalks by 2-4 days, but did not affect the number of retted stalks and long scutched fiber. However, the fiber obtained from the treated straw had higher flexibility and tonic values, and when the moisture of the straw was excessively increased, fiber strength and yarn quality were also higher.

УДК 633.853:492«324»:631[559+53]