

УДК:631.582:631.524.84:633.521

В. А. ПРУДНИКОВ, И. А. ГОЛУБ, П. И. ШИПКО, П. А. ЕВСЕЕВ, Н. В. КОРОБОВА

ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНЫХ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА

Институт льна

(Поступила в редакцию 09.01.2009)

Введение. Известно, что монокультура или частое возвращение льна на прежнее поле севооборота снижает урожайность и качество волокна. В научной литературе и в практике это явление называют льноутомлением почвы, основными причинами которого являются накопление патогенной [1, 2] и непатогенной [3, 4] микрофлоры, накопление метаболитов самого растения льна, создающее токсичную среду для корневой системы [5–7]. В связи с этим раньше 6–7 лет возвращать посеvy льна на прежнее место не рекомендуется [8]. Вместе с тем некоторые исследователи допускают повторные посеvy льна-долгунца и через три года без существенного снижения урожайности и качества продукции [9].

В современных условиях, когда более 60% льна-долгунца возделывается механизированными отрядами льнозаводов, возникает необходимость концентрации посеvов льна в компактных сырьевых зонах, так как с хозяйственной точки зрения лен желателно возделывать на ограниченной площади вблизи от места переработки тресты. Эта ситуация вынуждает возвращать лен на прежнее место чаще, чем требуют классические рекомендации.

Цель работы – изучение влияния повторных посеvов на урожайность и качество волокна нового сорта льна-долгунца Пралеска.

Материалы и методы исследования. Опыты проводили в 2006–2007 гг. на опытном поле Института льна (Оршанский район Витебской области). Пахотный горизонт имел следующую характеристику: содержание гумуса – 1,91–1,93%, подвижных фосфатов и обменного калия – 180–190 и 190–200 мг/кг, бора – 0,62, цинка – 3,5 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,3–5,5. Минеральные удобрения вносили общим фоном в дозе $N_{30}P_{60}K_{90}$, бор и цинк – 0,5 и 1,0 кг/га д. в. соответственно. Предшественником первого посева льна был ячмень. В опыте высевали раннеспелый сорт Пралеска с нормой посева 22 млн всхожих семян на 1 га. Для инкрустации семян использовали Витавакс 200 ФФ, 34% в. с. к. 2,0 л/т с добавлением бора (120 г/т) и цинка (160 г/т д. в.). Размер посевной делянки – 26 м², учетной – 15 м². Повторность опыта – четырехкратная. В фазе всходов посеvy льна обрабатывали против льяных блох (Децис экстра, КЭ 0,06 л/га). В фазе «елочка» проведена химическая прополка льна гербицидами (2М-Х, 750 г/л в. р. 0,5 л/га + Хармони, 75% с. т. с., 10 г/га). Теревление льна – с использованием льнотеребилки с последующей вязкой стеблей в снопы и ручным обмолотом. Приготовление тресты – способом росяной мочки, выделение волокна – на станке СМТ-300, инструментальную оценку длинного волокна проводили в лаборатории качества Института льна.

Погодные условия вегетационного периода 2006 г. характеризовались наступлением умеренно ранней весны, низкая температура воздуха в конце мая – начале июня сдерживала рост растений льна. В III декаде июня – I декаде июля температура воздуха была выше нормы на 3–2 °С, что оказало отрицательное влияние на формирование семян и волокна.

Вегетационный период 2007 г. характеризовался очень ранним наступлением весны, что позволило посеять лен в апреле. В дальнейшем низкая температура воздуха в конце апреля и начале мая сдерживала появление всходов и рост стебля льна. Впоследствии высокая температура воздуха в конце мая – начале июня ускорила развитие льна, в результате чего к уборке сформировался короткий стеблестой льна-долгунца.

Результаты и их обсуждение. Анализ поражения льна болезнями показал, что при размещении льна в севообороте с интервалом 6 лет распространение и развитие антракноза в 2006–2007 гг. в фазе «елочка» составляло всего 2,1–2,3%. В этом варианте для снижения пораженности льна в фазе «елочка» была проведена обработка растений Фундазолом (1,0 кг/га).

Анализ стеблей в фазе ранней желтой спелости показал, что распространение антракноза увеличилось до 6,3–7,5%, а его развитие до 2,3–3,5%. В этой фазе наблюдалось поражение льна септориозом (пасмо): распространение достигло 7,0–7,8%, развитие – 2,8%.

В варианте с повторным посевом льна по льну (2006 г.) в фазе «елочка» распространение и развитие антракноза было невысокое – 3,5% (табл. 1), однако в стадии быстрого роста в варианте без фунгицида распространение антракноза увеличилось до 19,5%, а его развитие до 14,1%. Обработка льна в фазе «елочка» Фундазолом снизило распространение антракноза до 14,5, а развитие до 7,7%.

Т а б л и ц а 1. **Распространение и развитие антракноза при монокультуре льна-долгунца, %**

Вариант опыта	Антракноз в фазе «елочка» до обработки фунгицидами				Антракноз в стадии быстрого роста			
	второй посев, 2006 г.		третий посев, 2007 г.		второй посев, 2006 г.		третий посев, 2007 г.	
	распространение	развитие	распространение	развитие	распространение	развитие	распространение	развитие
Без фунгицидов	3,5	3,5	26,5	11,2	19,5	14,1	50,5	24,1
Фундазол, 1 кг/га в фазе «елочка»	3,5	3,5	26,5	11,2	14,5	7,7	41,0	20,7

Сильное распространение и развитие антракноза наблюдалось при трехлетней монокультуре льна (2007 г.), когда в фазе «елочка» распространение антракноза достигло 26,5%, а его развитие 11,2% против 2,1% при размещении льна в севообороте и 3,5% при посеве льна по льну.

В стадии быстрого роста на растениях третьего посева льна по льну распространение антракноза составило 50,5%, а его развитие 24,1%. Применение фунгицида Фундазол в фазе «елочка» незначительно снижало распространение антракноза до 41,0% и его развитие до 20,7%.

В фазе ранней желтой спелости на повторных посевах льна развитие болезней усиливалось. В этой фазе на растениях повторного посева наблюдалось сильное распространение фузариоза и пасмо. В варианте без фунгицидов распространение фузариоза достигло 51,5%, септориоза – 43%. Двукратная обработка льна Фундазолом снижала распространение фузариоза до 31,0%, септориоза – до 28,5% (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Распространение и развитие болезней в фазе ранней желтой спелости при монокультуре льна-долгунца, %**

Вариант опыта	Монокультура, второй посев				Монокультура, третий посев			
	фузариоз		септориоз (пасмо)		антракноз		септориоз (пасмо)	
	распространение	развитие	распространение	развитие	распространение	развитие	распространение	развитие
Без фунгицидов	51,5	26,4	43,0	24,4	55,5	25,3	50,0	26,1
Фундазол, 1 кг/га в фазе «елочка»	46,5	21,2	39,0	22,3	46,5	23,6	47,5	25,3
Фундазол, 1 кг/га в фазе «елочка»+ 1,0 кг/га в фазе «бутионизация»	31,0	15,6	28,5	14,7	43,0	22,9	46,0	24,7

На растениях третьего посева льна по льну (2007 г.) в фазе ранней желтой спелости распространение атракноза достигло 55,5%, а его развитие до 25,3%. Распространение септориоза составляло 50,0%, его развитие 26,1%. Обработка льна Фундазолом в фазах «елочка» и «бутонизация» снижала распространение антракноза до 43,0%, септориоза – до 46,0%. Под влиянием фунгицида снижалось развитие антракноза и септориоза – до 22,9–24,7%.

Распространение и развитие болезней сказалось на формировании урожайности волокна. В 2006 г. при посеве льна в севообороте на шестой год урожайность соломы составила 67,7 ц/га (табл. 3). В варианте, где лен высевали по льну, урожайность соломы снизилась до 59,3 ц/га. Обработка льна фунгицидом не повлияла на урожайность соломы льна, но в вариантах с применением Фундазола содержание общего волокна в тресте было выше на 3,1 длинного волокна – на 2,5% (абсолютных), чем в варианте без фунгицида. Вместе с тем в варианте посева льна в севообороте содержание общего волокна достигло 30,2%, длинного волокна – 20,9%. В этом случае урожайность общего волокна составила 16,4, длинного – 11,3 ц/га. В варианте посева льна по льну урожайность общего и длинного волокна снизилась на 3,9 и 3,3 ц/га соответственно.

Т а б л и ц а 3. Урожайность льна-долгунца в севообороте и в монокультуре

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Содержание волокна в тресте, %		Урожайность волокна, ц/га	
	семена	солома	общее	длинное	общее	длинное
<i>Посев в севообороте через 6 лет (2006 г.)</i>						
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	5,6	67,7	30,2	20,9	16,4	11,3
<i>Монокультура, второй посев (2006 г.)</i>						
Без фунгицидов	2,3	58,8	25,6	16,5	12,0	7,8
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	2,3	59,3	26,3	16,8	12,5	8,0
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка» + 1,0 кг/га в фазе «бутонизация»	2,4	58,6	28,7	19,0	13,5	8,9
НСР _{0,05}	0,3	3,2	–	–	0,8	0,4
<i>Посев в севообороте через 6 лет (2007 г.)</i>						
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	6,5	58,6	31,4	24,1	14,7	11,3
<i>Монокультура, третий посев (2007 г.)</i>						
Без фунгицидов	5,6	47,5	25,5	8,6	9,7	3,3
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	6,4	51,2	26,3	8,8	10,8	3,6
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка» + 1,0 кг/га в фазу «бутонизация»	6,4	52,7	27,3	9,9	11,5	4,2
НСР _{0,05}	0,3	3,2	–	–	0,8	0,4

В 2007 г. при посеве льна в севообороте на шестой год урожайность соломы составила 58,6 ц/га. В варианте с посевом льна по льну (третий посев) урожайность соломы была ниже на 5,9–7,4 ц/га. В варианте третьего посева льна по льну содержание общего волокна снизилось на 4,1–5,1% (абсолютных). В этом случае содержание длинного волокна в тресте снижалось с 24,1% при посеве льна в севообороте до 8,8–9,9% в варианте с монокультурой льна.

Снижение содержания волокна в тресте при монокультуре отразилось на величине его урожайности. Так, урожайность общего волокна при монокультуре льна составила 10,8–11,5 ц/га, что на 3,2–3,7 ц/га меньше, чем в варианте посева льна в севообороте. Урожайность длинного волокна при монокультуре была в 2,7–3,1 раза ниже, чем при выращивании льна в севообороте.

Инструментальный анализ длинного волокна свидетельствует, что при повторных посевах льна по льну снижаются качественные показатели волокна. Волокно, полученное из тресты, выращенной в севообороте, по цвету было отнесено к третьей группе, его гибкость составляла 44–46 мм, разрывная нагрузка – 166–197 Н, метрический номер – 182 мм/мг, расчетная добротность пряжи – 12,2–13,0 км, расчетный номер длинного волокна – 11–12 ед. (табл. 4). В варианте опыта, где лен высевали по льну второй раз, волокно имело низкие показатели качества: его расчетный номер был на 1,0–2,0 ед. ниже.

При трехлетней монокультуре льна качественные показатели волокна были еще ниже. В этом случае волокно по цвету было отнесено ко второй группе: гибкость не превышала 35 мм, разрывная нагрузка была всего 132 Н, метрический номер (тонина) достигал 120–136 мм/мг, расчетная добротность пряжи составила 9,8–10,0 км и расчетный номер длинного волокна не превышал 8,0 ед., или был на 3–4 ед. ниже по сравнению с волокном, выращенным в севообороте.

Т а б л и ц а 4. Качественные показатели длинного волокна при возделывании льна-долгунца в севообороте и в монокультуре

Вариант опыта	Горстевая длина, см	Группа цвета	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Метрический номер, мм/мг	Расчетная добротность пряжи, км	Номер длинного волокна
<i>Посев в севообороте через 6 лет (2006 г.)</i>							
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	62,5	3	44	166	182	12,2	11
<i>Монокультура, второй посев (2006 г.)</i>							
Без фунгицидов (контроль)	62,5	2	31,5	146	120	9,7	10,0
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	63,0	2	35,0	148	121	10,1	10,0
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка» + 1,0 кг/га в фазе «бутонизация»	63,0	2	32,0	173	125	10,4	10,5
<i>Посев в севообороте через 6 лет (2007 г.)</i>							
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	57,0	3	46	197	182	13,0	12,0
<i>Монокультура, третий посев (2007 г.)</i>							
Без фунгицидов (контроль)	55	2	35	130	115	9,7	8
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка»	55	2	35	129	120	9,8	8
Фундазол, 1,0 кг/га в фазе «елочка» + 1,0 кг/га в фазе «бутонизация»	55	2	35	132	136	10,0	8

Расчет экономической эффективности выращивания льна показал, что посев льна в севообороте на шестой год после первого посева в среднем за два года обеспечил прибыль 522 долл/га и рентабельность 37,3% (табл. 5). При посеве льна по льну второй раз получена небольшая прибыль – 60 долл/га и рентабельность всего 4,6%. Посев льна по льну третий раз был убыточным: убытки составили 325 долл/га и рентабельность минус 27,7%.

Т а б л и ц а 5. Экономическая эффективность выращивания льна-долгунца в севообороте и в монокультуре (в ценах на 01.09.2008 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Затраты на выращивание, долл/га	Номер тресты	Стоимость продукции, долл/га	Прибыль (убытки), долл/га	Рентабельность, %
	треста	семена					
Посев в севообороте через 6 лет (2006–2007 гг.)	50,3	6,1	1400	2,25	1922	522	37,3
Монокультура, второй посев, 2006 г.	46,9	2,4	1306	1,50	1366	60	4,6
Монокультура, третий посев, 2007 г.	42,2	6,4	1175	0,75	850	-325	-27,7

П р и м е ч а н и е. Стоимость семян рассчитана по цене третьей репродукции.

Заключение. Полевые опыты по изучению эффективности повторных посевов льна-долгунца свидетельствуют, что при монокультуре льна усиливается развитие таких болезней, как антракноз, фузариоз и септориоз (пасмо). Происходит снижение содержания волокна в тресте и его качественных показателей: номер длинного волокна не превышает 8 ед. При повторных посевах льна-долгунца на 26–28% снижается урожайность волокна и семян по сравнению с посевами льна в севообороте с интервалом 6 лет.

При монокультуре льна-долгунца применение фунгицида Фундазол снижает развитие антракноза, фузариоза и септориоза, что способствует повышению содержания волокна в тресте и урожайности волокна, однако использование фунгицида не позволяет достигать тех уровней урожайности волокна и его качественных показателей, которые возможны при возделывании

льна в севообороте с интервалом 6 лет. Посев льна в севообороте обеспечивает получение прибыли 522 долл/га и рентабельность 37,3%, при посеве второй раз рентабельность снижается до 4,6%, а третий посев становится убыточным (убытки достигают 325 долл/га и рентабельность минус 27,7%).

Литература

1. Клечетов, А. Н. О льняном «утомлении» почвы / А. Н. Клечетов // Лен-пенька. – 1925. – № 6–8. – С. 29–37.
2. Берестецкий, О. А. Фитотоксическая активность разных штаммов *Penicillium urticae* Bainier / О. А. Берестецкий, В. Н. Сеницкий // Микробиологический журнал. – 1973. – Вып. 3. – № 35. – С. 349–353.
3. Шкляр, Т. Н. Фитотоксические грибы как причина льноутомления почвы при бессменной культуре льна / Т. Н. Шкляр // Известия ТСХА. – 1958. – Вып. 6. – С. 49–58.
4. Сысоенко, В. Г. Общеплазматическое действие токсинов возбудителя фузариозного вильта льна / В. Г. Сысоенко // Известия ТСХА. – 1972. – С. 143–149.
5. Стеценко, В. А. Характеристика устойчивости льна к фузариозу: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. А. Стеценко. – Киев, 1964.
6. Горелик, И. И. Физиологические особенности растений льна-долгунца в условиях субстратутомления: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. И. Горелик. – Минск, 1984.
7. Майстренко, О. В. Анатомо-физиологические особенности льна-долгунца при бессменной культуре: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О. В. Майстренко. – Киев, 1989.
8. Подгорный, П. И. Растениеводство / П. И. Подгорный. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1957. – С. 364.
9. Кукреш, Л. М. К вопросу специализированных льняных севооборотов / Л. М. Кукреш, А. А. Лапковский // Селекция, семеноводство и агротехника возделывания льна-долгунца: сб. науч. тр. ВНИИЛ. – Вып. 23. – Торжок, 1986. – С. 60–66.

V. A. PRUDNIKOV, I. A. GOLUB, P. I. SHIPKO, P. A. EVSEEV, N. V. KOROBOVA

INFLUENCE OF REPEATED CROPS OF FIBRE FLAX ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF A FIBRE

Summary

Results of field experiences with fibre flax are resulted. As a result of the lead researches it is established, that at a monoculture of flax there is a decrease in the maintenance of a fibre in trust and its quality indicators: number of a long fibre does not exceed 8 units. At repeated crops of fibre flax on 26–28% productivity of a fibre and seeds in comparison with crops of flax in a crop rotation with an interval of 6 years decrease.

Crop of flax in a crop rotation provides reception of profit of 522 \$/hectares and profitability of 37,3%, at crop of flax on flax the second time profitability decreases to 4,6%, and the third crop of flax on flax becomes unprofitable.