

кг/га уступали по продуктивности клеверу на 27-30%. Люцерна при четырехлетнем использовании по выходу кормовых единиц мало уступала клеверу однолетнего использования и значительно превосходила злаковые травы при N₁₈₀. По сбору переваримого протеина она превзошла все изучаемые культуры (15,9 ц/га). В группе зерновых колосовых озимые (пшеница, тритикале, рожь) более урожайны (51,9-55,1 ц/га), чем яровые (пшеница, ячмень, овес) – 45,7-47,9 ц/га. Менее урожайным оказался озимый ячмень (42,8 ц/га). Люпин узколистный обеспечил урожайность зерна 31,8 ц/га.

2. Применение оптимальных доз удобрений, средств защиты растений и оптимизация технологии возделывания культур создают возможность для специализации севооборотов, насыщения их интенсивными культурами. Разработанные специализированные севообороты, включающие две хозяйственно-биологические группы культур, зерновые и многолетние травы на бобовой и бобово-злаковой основе, не уступают по продуктивности зернотравянопропашным севооборотам с чередованием культур трех хозяйственно-биологических групп. Выход кормовых единиц с 1 га пашни составил соответственно 87,7 и 85,1-91,6 ц и переваримого протеина – 8,40 и 7,03-8,27 ц.

Литература

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет РБ, 2015. – 318 с.
2. Земледелие: учебник / П.И. Никончик, А.Ч. Скируха, С.С. Небышинец [и др.]; под ред. П.И. Никончика, В.Н. Прокоповича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
3. Скируха, А.Ч. Оптимизация режима использования клевера лугового как фактор повышения продуктивности травостоя в специализированных севооборотах / А.Ч. Скируха [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2014. – №3. – С. 14-17.

AGROEFFICIENCY OF MAJOR AGRICULTURAL CROPS IN RESOURCE-SAVING CROP ROTATION SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF ARABLE FARMING INTENSIFICATION

A.Ch. Skirukha, A.A. Usenja, L.N. Gribanov, S.I. Tupik, I.N. Dashkevich

The results of long-term researches on the agronomic efficiency of major field crops as well as different types and kinds of resource-saving crop rotations on sod-podzolic sandy loam soils of the central part of Belarus are presented in the article.

УДК 631.5:633.521

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ

*Н.В. Степанова, кандидат с.-х. наук
РУП «Институт льна»*

(Поступила 01.03.2016 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований повторных посевов льна-долгунца при возделывании на дерново-подзолистой средне-

суглинистой почве. Установлены степень усиления развития и распространения инфекции льна, снижения урожайности и качества льнопродукции в монокультуре второго и третьего года. Дана экономическая оценка выращивания льна-долгунца в монокультуре и зерно-льняном севообороте.

Длительное непрерывное культивирование льна на одном поле (в монокультуре) в Беларуси не практикуется в связи с развивающимся льноутомлением почвы. Основными причинами его возникновения являются накопление патогенной [1-3] микрофлоры и метаболитов самого растения льна, создающих токсичную среду для корневой системы [4-6]. Аутоинtolерантность культуры льна обусловлена ее способностью создавать в среде корнеобитания аллелопатическую напряженность уже в течение онтогенеза, усиливающуюся при повторном выращивании и приводящую к подавлению процессов жизнедеятельности растений. Поэтому раньше 6-7 лет возвращать посеvy льна на прежнее место не рекомендуется [7].

Одним из наиболее существенных факторов получения высоких урожаев и качества льняного волокна является севооборот. В современных условиях, когда более 60% льна в Беларуси возделывается механизированными отрядами льнозаводов, существует необходимость концентрации посевов в компактных сырьевых зонах. Но массивы земель, наиболее пригодных для размещения таких трудоемких культур, часто удалены от хозяйственных центров переработки и разбросаны по всему землепользованию, что сказывается на эффективности производства продукции.

Для заготовки 60 тысяч тонн волокна для нужд страны лен должен занимать 65 тысяч гектаров пашни. Для создания компактных сырьевых зон льнозаводов, где лен будет размещен в севообороте, потребуется 455,0 тысяч гектаров пашни, а вследствие особенностей возделывания культуры требуются льнопригодные земли по типу почвы, предшественнику, показателю кислотности и др. Наличие таких почв, расположенных в звене севооборота вблизи перерабатывающих зон, сегодня проблематично.

Некоторые исследователи допускают повторные посеvy льна, или возврат его через три года на прежнее место без существенного снижения урожайности льнопродукции [2, 8]. Расхождение во мнениях и производственная необходимость дали основание для проведения настоящих исследований.

Цель работы: выявить влияние повторных посевов льна-долгунца на количественные и качественные изменения льнопродукции при возделывании его на дерново-подзолистых почвах Беларуси.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования является лен-долгунец, возделываемый в зерно-льняном севообороте и в повторных посевах второго и третьего года.

Исследования проводились согласно общепринятой методике по возделыванию льна-долгунца [9] на опытном поле РУП «Институт льна», Оршанского района Витебской области. Общая площадь посевной делянки 28 м², учетная 15 м². Повторность опыта – четырехкратная. Пахотный горизонт почвы имел сле-

дующую характеристику: содержание гумуса 1,80-1,96%, подвижных фосфатов 180-190 мг/кг, калия 190-200 мг/кг, бора 0,52-0,62, цинка 3,2-3,5 мг/кг почвы, рН_{KCl} 5,2-5,4. Удобрения вносили общим фоном в дозах: азота 30, фосфора 60, калия 90, бора 0,5, цинка 1,0 кг/га д.в. Семена инкрустировали протравителем Витавакс 200ФФ, 34% в.с.к. (2,0 л/т) с добавлением регулятора роста гидрогумат (0,2 л/т), микроэлементов бор (120 г/т), цинк (160 г/т). Уход за посевами проводили согласно регламенту по возделыванию льна-долгунца [7]. Для снижения пораженности растений инфекцией и накопления токсических веществ в почве в монокультуре льна применялись двукратная (в фазы «елочка» и бутонизации) обработка посевов фунгицидом феразим (1,0 кг/га) совместно с регулятором роста гидрогумат (1,0 л/га); в фазе «елочка» – микроэлементами бор (0,2 кг/га), цинк (0,3 кг/га). Уборка льна осуществлялась льнотеребилкой с последующей вязкой стеблей в снопы и ручным обмолотом, приготовление тресты – способом росной мочки. Качество длинного трепаного волокна определялось согласно действующего в республике стандарта [10].

Результаты и обсуждение. Одной из основных причин снижения урожайности и качества льнопродукции, лимитирующей возврат культуры на прежнее поле, является накопление в почве паразитических микроорганизмов. Основными болезнями для льна в Беларуси являются: антракноз, фузариоз, септориоз (пасмо), степень развития которых зависит от водно-температурных факторов вегетации. В наших исследованиях при размещении льна-долгунца в севообороте с интервалом 6 лет развитие антракноза к уборке льна составляло 6,5-8,3%, распространение 10,5-12,6% (таблица 1). При повторном посеве льна по льну инфекция увеличивалась, соответственно, до 7,7 и 14,8%. Посев третьего года на одном месте поражался антракнозом в сильной степени: развитие его достигало 22,9%, распространение 43,0%

Таблица 1 – Распространение и развитие инфекции льна-долгунца при возделывании в севообороте и в повторных посевах, фаза ранней желтой спелости

Вид инфекции	Степень пораженности, %			
	распространение	развитие	распространение	развитие
	посев в севообороте		повторный посев 2-го года	
Антракноз	12,6	8,3	14,8	7,7
Септориоз (пасмо)	8,5	5,5	28,5	14,7
Фузариоз	0,5	0,5	31,0	15,6
	посев в севообороте		повторный посев 3-го года	
Антракноз	10,5	6,5	43,0	22,9
Септориоз (пасмо)	12,5	9,5	46,0	24,7
Фузариоз	1,0	0,5	не определен	

Во второй половине вегетации на стеблях льна начинает прогрессировать септориоз (пасмо). В фазе ранней желтой спелости при выращивании льна в севообороте развитие пасмо составило 5,5-9,5%, распространение 8,5-12,5%. При

повторном посеве льна по льну развитие увеличивалось до 14,7% (на 9%), распространение до 28,5% (на 20%).

Даже при возделывании льна-долгунца в севообороте защита растений от патогенов рода *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Septoria linicola* Gar. в полном объеме невозможна. А в монокультуре третьего года растения, инфицирование которых по данным болезням достигало 43% (пасмо) – 46% (антракноз), поражались на 32,5% (антракноз) – 33,5% (пасмо) сильнее, несмотря на применение фунгицида, регулятора роста и микроэлементов.

К моменту созревания волокна и семян льна начинает прогрессировать инфекция фузариоза. К уборке при посеве льна-долгунца в севообороте распространение и развитие фузариоза не превышало 0,5-1,0%, при посеве 2 года на одном поле развитие фузариоза достигало 15,6%, а его распространение 31,0%. В монокультуре третьего года бессменного выращивания льна на одном месте пораженность растений фузариозом определить не удалось из-за сильного развития антракноза и пасмо.

В условиях полевого опыта при посеве льна-долгунца в севообороте получена урожайность тресты 54,6, семян 6,5 ц/га (таблица 2). Повторный посев льна по льну сформировал урожайность тресты 47,4, семян 4,4 ц/га; посев третьего года 42,2 и 2,4 ц/га соответственно. Потери урожая льнопродукции составили: при повторном посеве – тресты 7,2 ц/га (13,2%), семян 2,1 ц/га (32,3%); при посеве третьего года соответственно 12,4 ц/га (22,7%) и 4,1 ц/га (63,1%).

Таблица 2 – Урожайность льнопродукции при возделывании льна-долгунца в севообороте и в повторном посеве

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание волокна в тресте, %		Урожайность волокна, ц/га	
	семена	треста	общее	длинное	общее	длинное
Посев в севообороте через 6 лет	6,5	54,6	31,4	24,1	17,1	13,1
Повторный посев 2-го года	4,4	47,4	28,7	19,0	13,5	8,9
Повторный посев 3-го года	2,4	42,2	27,3	9,9	11,5	4,2

Несмотря на двукратную обработку посевов фунгицидом, дополнительное применение регулятора роста и микроэлементов при бессменном выращивании льна установлено снижение содержания волокна в тресте. В монокультуре посева второго года снижение содержания общего волокна составило 2,7%, в том числе длинного 5,1%; в повторном посеве третьего года, соответственно, 4,1% и 14,2%.

Недобор тресты и низкое содержание в ней волокна обеспечили снижение сбора общего и длинного волокна, соответственно: в монокультуре второго года посева на 3,6 и 4,2 ц/га в монокультуре третьего года – на 5,6 и 8,9 ц/га. Потери волокна при повторном посеве льна-долгунца составили 21%, в т.ч. длинного 32%; при монокультуре третьего года - 33%, в т.ч. длинного 68%.

Возделывание льна-долгунца в севообороте позволяет получать тресту номером 1,75, длинное трепаное волокно номером 12 (таблица 3).

Таблица 3 – Качество длинного трепаного волокна при возделывании льна-долгунца в севообороте и в повторный посеве

Вариант	Гор- стевая длина, см	Цвет, груп- па	Гиб- кость, мм	Раз- рывная нагруз- ка, Н	Метри- ческий номер, мм/мг	Расчетная доброт- ность пряжи, км	Номер длинно- го во- локна
Посев в севообороте через 6 лет	63,5	3	46,2	197	182	13,0	12
Повторный посев 2- го года	63,0	2	32,0	173	125	10,4	10
Повторный посев 3- го года	55,0	2	35,0	132	136	10,0	8

В монокультуре второго года качество тресты снижается до 1,25 единиц. Это приводит к ухудшению цвета, гибкости и прочности волокна, которые в результате определили снижение расчетного номера волокна на 2 единицы, добротности льняной пряжи на 2,6 км.

При выращивании льна-долгунца в монокультуре третьего года и получении тресты номером 0,5, показатели качества волокна снижались в большей степени: горстевая длина на 8,5 см, гибкость на 11 мм, разрывная нагрузка на 65 Ньютона, метрический номер (тонина) на 46 мм/мг, добротность пряжи на 3,0 км. Расчетный номер длинного трепаного волокна не превышал 8 единиц, или имел снижение по сравнению с волокном, выращенным в севообороте, на 4 единицы.

Расчет экономической эффективности возделывания льна-долгунца в зерно-льняном севообороте свидетельствует о возможности получения с гектара прибыли 3,67 млн. руб., рентабельности 23,8% (таблица 4). Посев льна в монокультуре второго года снижает получение прибыли на 2,66 млн. руб./га при рентабельности производства тресты и семян 7,8%. Выращивание льна-долгунца в монокультуре третьего года нецелесообразно из-за низкой урожайности и качества льнопродукции.

Выводы

1. Изучение повторных посевов льна-долгунца в полевых опытах при возделывании на дерново-подзолистой почве установило усиление распространения инфекций антракноза, септориоза (пасмо), фузариоза, соответственно: при посеве льна второго года на 2,2, 20,0, 30,5%; третьего года – на 32,5, 33,5%, несмотря на применение двукратной обработки растений (фазы «елочка», бутонизация) фунгицидом и регулятором роста, а также микроэлементами (фаза «елочка»).

2. Потери урожая льнопродукции составили при повторном посеве льна по льну – тресты 13,2%, семян 32,3%, волокна 21%, в т.ч. длинного 32%; при посе-

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания льна-долгунца в зерно-льняном севообороте и в повторном посеве (по ценам 2015 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га		Качество тресты, номер	Стоимость продукции, млн. руб./га	Производственные затраты, млн. руб./га	Прибыль (убытки), млн. руб./га	Рентабельность, %
	семян	тресты					
Посев в севообороте через 6 лет	6,5	54,6	1,75	19,09	15,42	3,67	23,8
Повторный посев 2-го года	4,4	47,4	1,25	13,84	12,83	1,01	7,8
Повторный посев 3-го года	2,4	42,2	0,5	4,41	11,97	-7,56	-63,1

ве третьего года – тресты 22,7%, семян 63,1%, волокна 33%, в т.ч. длинного 68%.

При повторном посеве льна по льну возможно получение льняной тресты номером 1,25, длинного трепаного волокна номером 10,0 единиц. Качество волокна ниже аналога, полученного в севообороте, на 2 сортономера. Расчетный номер длинного трепаного волокна, полученного при выращивании льна в монокультуре третьего года, не превышал 8 единиц (номер тресты 0,5), или имел снижение по сравнению с волокном, выращенным в севообороте, на 4 единицы.

3. Недобор урожайности и ухудшение качества льнопродукции в повторном посеве льна второго года обеспечили снижение прибыли на 2,66 млн. руб./га, рентабельности производства на 16%. Выращивание льна-долгунца в монокультуре третьего года нецелесообразно (рентабельность – минус 63,1%).

Литература

1. Рюммер, Г. Самоугнетение льна (*L. ussitatissimum*) / Г. Рюммер // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах: сб. науч. тр. – Киев, 1974. – Вып. 1. – С. 49-56.
2. Самцевич, С.А. Корневые выделения растений и их значение / С.А. Самцевич // Микробиол. процессы в почвах и урожайность сельскохозяйственных культур: материалы респ. конф., Вильнюс, 4-8 окт. 1988 г. / Вильнюсский ун-т; редкол.: С.И. Неврос [и др.]. – Вильнюс, 1988. – С. 301-303.
3. Шкляр, Т.Н. Фитотоксические грибы как причина льноутомления почвы при бесспорной культуре льна / Т.Н. Шкляр // Известия ТСХА. – 1958. – Вып. 6. – С. 49-58.
4. Стеценко, В.А. Характеристика устойчивости льна к фузариозу: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.00.12 / В.А. Стеценко. – Киев, 1964. – 18 с.
5. Горелик, И.И. Физиологические особенности растений льна-долгунца в условиях субстратутомления: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.01.05. / И.И. Горелик; ГНУ «Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси им. Купревича». – Минск, 1984. – 20 с.
6. Майстренко, О.В. Анатомио-физиологические особенности льна-долгунца при бесспорной культуре: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.00.12. / О.В. Майстренко - Киев, 1989. – 18 с.
7. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В.Г. Гусаков, [и др.]. // утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.

8. Кукреш, Л.М. К вопросу специализированных льняных севооборотов / Л.М. Кукреш, А.А. Лапковский // Сб. науч. тр. / ВНИИЛ. – Торжок, 1986. – Вып. 23: Селекция, семеноводство и агротехника возделывания льна-долгунца. – С. 60-66.

9. 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.

10. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия. СТБ 1195-2008. – Введ. 01.11.2008. – Минск: Госстандарт РБ, 2008. – 18 с.

PRODUCTIVITY AND TECHNOLOGICAL QUALITY OF FIBER FLAX AT REPEATED CULTIVATION

N.V. Stepanova

The research results on repeated fiber flax crops when growing on sod-podzol soils are presented in the paper. The degrees of the increase of development and distribution of flax infections, and the decrease of flax yield and product quality in monoculture farming in the second and third year have been established. The economic evaluation of fiber flax growing in monoculture and in grain-flax crop rotations is given.

УДК 631.45.58.62

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОСУШЕННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ УКРАИНЫ

А.Н. Гера, кандидат с.-х. наук,
ННЦ «Институт земледелия НААН», Украина

(Поступила 11.03.2016 г.)

Аннотация. В статье представлена оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от системы удобрений на осушенных дерново-подзолистых почвах Полесья Украины. Установлено, что использование сидеральных культур в зерно-кормовом севообороте повышает его продуктивность на 30-32% и улучшает агрохимические свойства почвы. Максимальная урожайность была в вариантах с внесением минеральных удобрений и сидеральными культурами: пшеницы озимой 4,2 т/га, кукурузы 58,7 т/га, самая высокая продуктивность севооборота при этом составляла 5,8 т/га.

Увеличение продуктивности осушаемых почв Западного Полесья Украины связано с плодородием мелиорированных угодий. Земледелие на осушаемых землях предусматривает использование мероприятий, направленных на повышение плодородия почв с учетом климатических особенностей, регулирования водно-воздушного режима, совершенствования структуры посевных площадей и севооборотов. В качестве таких мероприятий можно использовать научно обоснованные экологически безопасные системы удобрения и обработки почвы, ориентированные на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, экономию энергии и материальных ресурсов с получением биологической продукции растениеводства [1-3].