

УДК 633.521:[631.582+631.582.1

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ БЕССМЕННОЙ И ПОВТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ И ВОЗМОЖНОСТИ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ЛЬНЯНЫХ СЕВООБОРОТОВ

ДОСПЕХОВ Б. А., КИРЮШИН Б. Д.

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Углубление специализации сельскохозяйственного производства во многом определяется возможностью насыщения севооборотов основными культурами — зерновыми, льном, сахарной свеклой, картофелем и др. В льносеющих районах специализация определенной группы хозяйств на выращивании льна-долгунца имеет особенно большое значение потому, что лен в настоящее время — наименее «механизованная» культура в растениеводстве. Концентрация и специализация льноводства позволит сосредоточить возделывание льна на наиболее подходящих землях с устойчивым водным режимом в хозяйствах, близко расположенных от льнозаводов и, следовательно, резко снизить транспортные расходы, обеспечит более широкое и эффективное применение техники и современной технологии производства льнопродукции.

С повышением плодородия почвы и культуры земледелия изменились представления о предшественниках льна. По данным ТСХА [3, 10] и ВНИИЛ [2] на окультуренных почвах Нечерноземной зоны РСФСР при достаточном внесении удобрений в севообороте целесообразно лен размещать после зерновых и пропашных (картофель), а на бедных малоудобренных почвах — по пласту многолетних трав.

Расширение состава предшественников не изменило, однако, широко распространенного мнения о том, что возвращать посевы льна на прежнее поле можно не ранее чем через 6—7 лет из-за возможного «льноутомления» почвы — накопления в ней специфических патогенных грибов, массового распространения сорняков, вредителей, вредных микроорганизмов и корневых выделений. На основании этой теории считается, что лен-долгунец можно возделывать в 7- и 10-польных севооборотах, где он будет занимать одно поле, т. е. 10—14% площади пашни. Итак, утвердившаяся среди льноводов теория «льноутомления» не позволяет перейти к возделыванию льна в укрупненных 4- и 6-польных севооборотах.

Интенсификация земледелия, внедрение в производство устойчивых к болезням сортов льна-долгунца пока не изменили эту точку зрения, и последние рекомендации по специализации севооборотов со льном [1] не предусматривают увеличения доли посевов льна в севооборотной площади пашни выше 14—15%. Вот почему для хозяйств с интенсивным специализированным земледелием дальнейшее более глубокое исследование проблемы насыщения севооборотов льном-долгунцом весьма актуально и своевременно. Особый научный и практический интерес представляет выяснение в длительных полевых опытах с повторной и бессменной культурой льна главных причин депрессии урожаев в севооборотах с насыщением льном и разра-

ботка эффективных способов предотвращения снижения урожаев при специализации и укрупнении севооборотов.

В задачу наших исследований входило: 1) изучение действия 65-летней бессменной культуры льна, севооборота, систематического применения удобрений и периодического известкования на урожай и качество льнопродукции; 2) установления возможности дальнейшей специализации севооборотов льноводных хозяйств путем увеличения удельного веса посевов льна в севооборотной площади с 14,3 до 28,6% путем введения в 7-польный севооборот двух полей льна либо с посевом его повторно, либо в разных звеньях севооборота с возвратом на прежнее поле через 2—5 лет.

### Объекты и методы исследования

Исследования проведены в 1973—1977 гг. в длительном стационарном полевом опыте кафедры земледелия и методики опытного дела и, кроме того, под руководством академиков П. П. Вавилова и И. С. Шатилова в трех 7-польных севооборотах со льном на Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА. Для обобщения использованы данные об урожае льна-долгунца, полученные в длительном (с 1912 г.) опыте с бессменной его культурой [4—7] и результаты учета урожая льнопродукции за две последние ротации 7-польных севооборотов (1963—1976 гг.), взятые из годовых отчетов Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА (данные Н. Н. Суркова и В. М. Болоболовой).

Методика и история длительного опыта академии описаны нами ранее [8]. Отметим лишь, что в 6-польном севообороте лен возделывается по пласту клевера. С 1912 по 1930 г. в условиях бессменной культуры и в севообороте высевали местные сорта льна, в 1931—1957 гг. — сначала сорт 806/3, а затем — Светоч; в 1958—1968 гг. — устойчивый к фузариозу сорт И-7, а с 1969 г. — новый районированный сорт ВНИИЛ-11. Брали тщательно протравленные семена. Для борьбы с сорняками бессменные посевы льна в фазу «елочки» ежегодно обрабатывали гербицидом 2М-4Х. Дозы и общее количество удобрений по периодам опыта указаны в табл. 1.

Таблица 1

Дозы и общее количество внесенных в длительный опыт минеральных удобрений (кг/га), навоза и извести (т/га)

Периоды опыта	Дозы удобрений				Всего внесено				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	навоз	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	наво-за	извес-ти
Первый (1912—1938 гг.)	7,5	15,0	22,5	18	195	390	585	468	—
Второй (1939—1954 гг.)	75	60	90	20	1200	960	1440	320	4,5
Третий (1955—1972 гг.)	50	75	60	10	900	1350	1080	180	7,5
Четвертый (1973—1977 гг.)	100	150	120	20	500	750	600	100	3,0
Всего за 65 лет	—	—	—	—	2795	3450	3705	1068	15,0
В среднем за год	—	—	—	—	43	53	57	16,4	0,23

Семипольные севообороты со льном заложены в 1947 г. на хорошо окультуренной среднесуглинистой дерново-слабоподзолистой почве. По данным за 1974—1976 гг., содержание гумуса по Тюрину в пахотном слое почвы составляло 2,48%, насыщенность основаниями — 90%, содержание подвижных форм фосфора — 50—60 и калия — 13—15 мг на 100 г почвы, рН<sub>сол</sub> — в пределах 5,9—6,3. Схемы чередования куль-

Таблица 2

Чередование культур  
в семипольных севооборотах

№ поля	Севооборот VII с одним полем льна (контроль; 14,3% льна)	Севооборот VI с двумя полями льна два года подряд (28,6%)	Севооборот V с двумя полями льна в разных звеньях через 2—3 года (28,6%)
1	Картофель ранний	Картофель ранний	Картофель ранний
2	Оз. рожь	Оз. рожь	Оз. рожь
3	»	Горох	Лен
4	Горох	Лен	Картофель
5	Лен	»	Кукуруза
6	Картофель	Кукуруза	Лен
7	Кукуруза	Картофель	Горох

тур в севооборотах за последние две ротации (1963—1976 гг.) представлены в табл. 2.

Общая площадь делянки — 250—300 м<sup>2</sup>, учетной — 240 м<sup>2</sup>, повторность — 2-кратная. Органические и минеральные удобрения во всех севооборотах применяли в одинаковых количествах. В среднем ежегодно на 1 га вносили 10 т навоза, 37 кг азота, 58 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 74 кг K<sub>2</sub>O; под лен — N<sub>20</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>. В 1963—1969 гг. здесь возделывался неустойчивый к фузариозу сорт Светоч, а с 1970 г. — относительно устойчивый к комплексу основных гибридных заболеваний сорт Л1120.

Агротехника возделывания льна в опытах общепринятая для

Московской области. Урожайность учитывали поделяночно сплошным методом; качество льносолемы и волокна определяли органолептически и инструментально.

### Результаты исследований

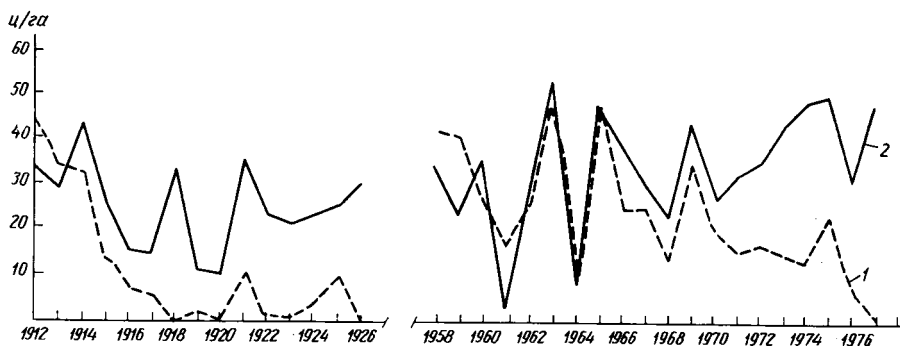
Литературных данных о бессменной культуре льна имеется немного [4—7, 9—11], однако исследователи указывают на довольно быстрое и значительное снижение урожая при повторных посевах. В большинстве опытов уже через 3—5 лет постоянных посевов льна урожай резко снижались или их практически не получали. Так, на Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА [9] урожай местных неустойчивых к болезням сортов льна на неудобренной почве резко снижались на пятый, а там, где применяли удобрения, на шестой год (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность соломы льна (ц/га) при его бессменной культуре на Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА в 1915—1922 гг.

Варианты опыта	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Без удобрений	27,2	19,9	19,6	28,4	15,8	6,2	10,7	10,5
По НРК	30,3	30,6	21,7	32,4	23,4	4,3	10,1	17,9
По навозу	30,2	24,1	23,4	40,1	35,2	4,9	5,1	7,2

Аналогично изменялась урожайность при бессменной культуре льна и в длительном опыте кафедры земледелия и методики опытного дела. Здесь удовлетворительные урожаи неустойчивых к болезням местных сортов льна при бессменном возделывании получили только в первые три года (1912—1914), а в последующие лен сильно зарастал сорняками, поражался болезнями и погибал. Так было до 1957 г. Затем для преодоления биологических причин «льноутомления» в опыте стали высевать наиболее устойчивый к фузариозному увяданию селекционный сорт И-7, начали применять инсектициды, фунгициды и гербициды. Комплекс мер по борьбе с биологическим «льноутомлением» позволил на хорошо удобренных почвах получать при



Урожайность соломы льна-долгунца при бесменном возделывании (1) и в севообороте (2) длительного опыта ТСХА (в среднем по всем вариантам опыта).

Т а б л и ц а 4

Урожайность соломы бесменного льна (ц/га) в разных вариантах длительного опыта ТСХА по фону без известки за 1912—1977 гг.

Годы	Без удобрений	N	P	K	NP	NK	PK	NPK	Навоз	Навоз + NPK
Местные сорта (1912—1930 гг.); сорта 806/3 и Светоч (1931—1957 гг.)										
1912	45,7	52,5	46,0	53,2	48,0	50,0	43,1	49,5	63,3	—
1913	29,8	38,4	32,7	32,1	36,4	37,2	34,2	30,9	31,8	—
1914	31,8	34,9	29,0	36,8	35,7	40,7	38,7	36,6	56,2	—
1915	16,7	18,7	16,5	15,5	22,4	19,9	17,8	17,1	14,9	—
1916	7,4	8,1	6,0	7,6	8,7	7,8	9,2	4,6	4,8	—
1917	7,3	5,9	4,8	6,6	7,3	8,4	5,9	5,5	6,6	—
1918				Лен погиб						
1919	2,7	2,9	2,6	3,4	4,5	3,1	3,7	1,9	2,7	—
1920				Лен погиб						
1921	23,0	24,3	17,4	19,6	19,6	21,7	16,4	8,9	17,4	—
1922—1923				Лен погиб						
1924	1,0	1,6	1,8	3,4	3,2	4,9	5,0	3,8	12,1	—
1925	8,8	10,5	13,0	17,5	11,8	13,1	20,1	20,1	28,4	—
1926	1,6	5,2	5,5	6,1	8,0	5,8	5,2	3,0	20,0	—
1927—1957				Лен высевался периодически и погибал						
Сорт И-7										
1958	30,9	27,7	49,4	29,7	28,6	6,4	52,5	56,3	64,5	55,7
1959	12,4	27,2	29,2	19,6	7,2	4,8	30,8	33,2	30,8	42,4
1960	19,0	32,0	22,6	22,4	16,4	20,0	29,2	38,0	52,0	42,0
1961	7,8	16,6	13,0	14,4	5,0	7,6	14,0	18,0	33,4	22,4
1962	16,6	18,0	30,8	26,6	3,6	0	29,8	35,2	44,0	38,0
1963	38,6	32,0	49,2	42,0	28,8	11,4	31,2	61,2	51,2	76,0
1964	5,0	7,6	4,4	6,6	4,0	4,0	7,2	7,8	18,8	9,6
1965	37,8	46,1	47,0	57,3	25,5	15,4	63,8	58,2	68,6	61,1
1966	15,2	21,0	19,6	18,5	13,0	8,4	26,4	34,6	32,6	34,6
1967	23,9	15,3	16,1	17,0	15,9	13,6	22,3	28,6	45,1	27,7
1968	2,1	3,3	7,2	8,4	4,9	7,7	8,9	17,2	32,8	23,7
Сорт ВНИИЛ-11										
1969	14,8	12,9	26,9	25,6	19,4	25,0	36,8	41,5	53,3	46,3
1970	1,8	1,6	4,5	4,5	5,4	9,4	13,3	24,5	26,9	31,6
1971	8,3	4,8	6,1	15,4	14,1	17,7	16,3	19,9	22,4	19,9
1972	4,5	5,7	5,4	7,8	11,4	11,3	14,3	19,4	29,3	20,2
1973	0	0	0	3,9	3,1	8,6	10,1	10,3	13,0	38,9
1974	2,1	2,4	13,9	19,4	5,9	4,3	41,7	45,5	40,9	48,9
1975	3,0	3,5	4,9	7,7	8,0	10,9	19,4	52,1	32,0	39,1
1976	0	2,9	3,8	0	5,0	0	0	0	0	2,5
1977				Лен погиб						

Таблица 5

Урожайность соломы льна (ц/га) в бессменных посевах (числитель) и в севообороте (знаменатель) в длительном опыте за 1958—1977 гг. ■

Годы	Без удоб- рений	НРК	НРК + из- весть	Навоз + НРК	Навоз + НРК + из- весть
Сорт И - 7					
В среднем за 11 лет (1958—1968)	19,0	35,3	39,3	39,4	42,5
	21,5	25,6	34,7	39,1	37,4
Сорт ВНИИЛ - 11					
1969	14,8	41,5	40,4	46,3	48,4
	34,4	42,8	42,5	69,2	53,0
1970	1,8	24,5	52,5	31,6	37,7
	19,7	32,2	35,1	36,4	35,1
1971	8,3	19,9	21,5	19,9	17,0
	19,9	23,4	29,2	31,4	36,5
1972	4,5	19,4	34,3	20,2	36,6
	27,6	30,9	40,3	41,5	38,9
1973	0	10,3	27,0	38,9	35,8
	41,5	39,8	42,8	55,6	53,4
1974	2,1	45,1	11,7	48,8	9,1
	—	59,4	67,5	65,6	57,8
1975	3,0	52,1	34,2	39,1	48,7
	44,7	40,2	49,9	42,7	51,8
1976	0	0	7,8	2,5	31,6
	—	27,2	53,4	30,6	59,8
1977	0	0	0	0	0
	30,1	50,3	66,1	69,4	68,2
В среднем за 9 лет (1969—1977)	3,8	23,6	25,5	27,5	30,5
	31,1	38,5	47,4	49,2	50,5

бессменном возделывании в течение 12—13 лет устойчивые урожаи классической севооборотной культуры — льна (табл. 4—6, рис.).

Данные табл. 3—6 и рисунка показывают, что при низком уровне агротехники и бессменном возделывании неустойчивых к фузариозу сортов льна-долгунца имеет место быстрая депрессия их урожайности. При систематических наблюдениях за динамикой и характером выпадения бессменного льна Светоч в течение 1956—1960 гг. установлено, что растения погибают главным образом в молодом возрасте и в основном (80—90%) от фузариозного увядания.

Результаты возделывания устойчивого к фузариозу сорта И-7 и среднеустойчивого сорта ВНИИЛ-11 на участке бессменного с 1912 г. льна не дают оснований утверждать, что его длительная бессменная культура допустима, не указывают на возможность повторно (2—3 года) высевать лен фузариозоустойчивых сортов. За одиннадцатилетний период (1958—1968) не установлено закономерного снижения урожаев устойчивого к фузариозу сорта И-7 при длительном его возделывании на одном и том же месте; варьирование урожаев по годам обусловлено главным образом метеорологическими условиями. Органолептическая и инструментальная оценки волокна льна, выращенного бессменно или в севообороте по клеверищу, существенно не различались по качественным показателям (табл. 7).

Снижение урожаев и гибель льна при длительной бессменной культуре не связаны с ухудшением плодородия почвы, поскольку химические, физико-химические свойства, характеризующие окультуренность почвы интенсивно удобряемых вариантов бессменного льна, существ-

венно не отличаются от свойств почвы длительного плодосмена (табл. 8).

Т а б л и ц а 6

Урожайность семян льна (ц/га) в бессменных посевах (числитель)  
и в севообороте (знаменатель) в длительном опыте за 1958—1977 гг.

Годы	Без удоб- рений	НРК	НРК+из- весть	Навоз+НРК	Навоз+ НРК+из- весть
С о р т И - 7					
В среднем за 11 лет (1958—1968)	3,0	4,8	5,3	4,8	5,1
	2,8	4,1	5,3	4,7	5,1
С о р т В Н И И Л - 1 1					
1969	1,8	4,9	4,4	5,4	2,3
	5,1	5,9	5,6	6,9	5,1
1970	0,4	4,2	6,4	6,7	7,7
	3,6	7,4	7,6	6,1	6,6
1971	0,6	3,6	2,4	3,6	1,8
	3,6	6,4	6,1	6,7	7,3
1972	0,5	2,5	3,7	2,2	3,3
	3,4	2,8	2,9	2,7	2,8
1973	0	1,9	2,5	1,9	2,5
	3,1	2,8	3,7	4,4	3,1
1974	0,1	2,3	1,0	2,9	0,8
	—	3,9	4,8	3,8	4,9
1975	0,6	4,6	2,2	4,4	3,1
	6,7	4,7	3,8	3,9	3,6
1976	0	0	0,8	0,5	2,2
	—	3,3	3,1	4,6	5,7
1977	0	0	0	0	0
	3,1	3,8	3,5	3,0	3,8
В среднем за 9 лет (1969—1977)	0,4	2,7	2,6	3,1	2,6
	4,1	4,6	4,9	4,8	4,7

Сравнение данных, полученных при длительной бессменной культуре льна и в севообороте, показывает, что по мере интенсификации все более и более возрастает биологическая роль севооборота — борьба с болезнями, сорняками и вредителями. С 1971 г. урожаи бессменного льна сорта ВНИИЛ-11 вновь стали менее устойчивыми, чем в севообороте, посевы сильно зарастали сорняками, а в 1976—1977 гг. лен здесь либо полностью погибал от фузариозного увядания или давал крайне низкие урожаи. Например, в 1977 г. уже в начале вегетации в большинстве вариантов опыта лен при бессменном возделывании был поражен фузариозом и другими грибными болезнями на 80—100%.

Т а б л и ц а 7

Номерность длинного волокна льна на участке бессменной культуры  
и в севообороте по фону извести

Варианты	С о р т И - 7				С о р т В Н И И Л - 1 1 1969—1970 гг.	
	1958—1960 гг.		1962—1963 гг.		бессмен- но	в сево- обороте
	бессмен- но	в сево- обороте	бессмен- но	в сево- обороте		
Без удобрений	9,7	8,8	11,5	12,0	8,8	7,2
НРК	10,2	9,0	13,0	10,5	9,8	8,0
Навоз + НРК	—	—	12,0	12,0	9,2	8,5

Таким образом, большая восприимчивость сорта ВНИИЛ-11 к фузариозному увяданию по сравнению с восприимчивостью сорта И-7, а также усилившаяся в последние годы засоренность посевов льна устойчивыми по отношению к 2М-4Х видами сорняков способствовали систематическому снижению, а в конце 20-летнего периода — гибели бессменного льна.

Т а б л и ц а 8

Некоторые агрохимические показатели и влажность пахотного слоя почвы при 60-летней культуре льна в среднем по известкованному и неизвесткованному фонам, 1973—1976 гг.

Показатели	Бессменный посев				Севооборот			
	без удобрения	НРК	навоз + НРК	в среднем	без удобрения	НРК	навоз + НРК	в среднем
Гумус, %	1,71	1,91	2,13	1,92	1,62	1,70	2,03	1,78
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 100 г почвы	5,6	25,6	30,1	20,4	4,0	22,2	27,3	17,8
K <sub>2</sub> O, мг/100 г почвы	5,4	12,0	17,4	11,5	2,9	8,7	10,8	7,5
Влажность, %	15,0	15,6	15,8	15,5	14,4	12,9	13,4	13,6

В опыте с 20-летним (1958—1977) применением 2М-4Х в посевах бессменного льна были получены весьма интересные данные. При выращивании на этом исключительно засоренном поле устойчивых к бессменной культуре сортов льна при ежегодном использовании гербицидов в течение 12—13 лет урожаи соломы и семян льна не уступали его урожаем в севообороте. Однако уже в первые 6—8 лет отмечена четкая компенсация неустойчивых к 2М-4Х сорняков устойчивыми, главным образом горцами, просом куриным, торицей полевой и др. В итоге общая численность сорняков в посевах снизилась по сравнению с исходной незначительно, а в последние годы засоренность поля бессменного льна сорными растениями, устойчивыми к 2М-4Х, резко усилилась (табл. 9).

Т а б л и ц а 9

Засоренность посевов льна в условиях бессменной культуры и севооборота (в среднем по основным вариантам опыта)

Показатели	Годы учета	В севообороте без гербицидов		
		В бессменном посеве с гербицидами	В севообороте без гербицидов	
Количество побегов сорняков на 1 м <sup>2</sup>	1963—1968	164	376	
	1974—1976	136	502	
	1977	104	678	
Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	1963—1968	50	161	
	1974—1976	69	243	
Вынос азота, фосфора и калия, кг/га:	1974—1976	сорняками	58	158
		льном и сорняками	160	215

Исследования показали, что правильное чередование культур позволяет успешно вести борьбу с сорняками и в севообороте засоренность полей в несколько раз меньше, чем при систематическом применении 2М-4Х в посевах бессменного льна. Чтобы дальняя бессменная культура льна стала здесь возможной, наряду с возделыванием фузариозоустойчивых сортов необходимо применять гербициды, эффективно действующие на устойчивые к 2М-4Х виды сорняков.

Результаты длительного опыта с бессменной культурой льна представляют большой научный интерес. Успешное возделывание льна в течение 12—13 лет (1958—1970) на участке с высокой численностью патогенных микроорганизмов, где лен высевается бессменно с 1912 г., свидетельствует о возможности краткосрочной повторности культуры фузариозоустойчивых сортов, допустимость уплотнения севооборотов

льном и более частого (менее чем через 6—7 лет) возвращения его посевов на прежнее поле. Обоснование этих принципиально новых теоретических положений, выдвинутых нами [4, 5], открывает большие возможности для углубления специализации и концентрации льноводства, хотя, безусловно, требуется экспериментальная проверка их в различных районах льноводной зоны.

Т а б л и ц а 10

Урожай и качество льнопродукции при разном насыщении льном  
7-польных севооборотов [10] (в среднем за 1964—1970 гг.)

Количество полей льна в севообороте	Доля льна в севообо- роте, %	Урожайность, ц/га			Средний номер длинного волокна	Выход центне- рономер с 1 га
		семян	соломы	всего во- локна		
Одно (контроль)	14,3	4,7	45,1	11,7	15,6	153
Два (2 года подряд)	28,6	5,0	45,8	12,6	16,1	170
Два в разных звеньях се- вооборота (через 3—4 го- да)	28,6	5,0	45,5	12,6	15,7	168
Три (3 года подряд)	42,9	5,7	46,9	13,2	16,2	181

Многолетних полевых опытов, где изучалась возможность насыщения севооборотов устойчивыми к грибным болезням сортами льна, их повторной культуры и более частого возвращения на прежнее поле, проведено мало. Кроме стационарного опыта с 7-польными льняными севооборотами Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА, большой интерес представляют семилетние опыты Волинской сельскохозяйственной опытной станции [11—12] и пятилетние опыты Всесоюзного института льна [2].

В условиях Украинского Полесья на низинных почвах с достаточным запасом влаги при увеличении насыщенности 7-польных севооборотов льном сорта Томский 10 с 14,3 до 42,9%, т. е. введении в 7-польный севооборот не одного, а двух-трех полей льна, урожай соломы, семян и волокна, а также качество льнопродукции были практически одинаковы (табл. 10).

При возделывании льна 2—3 года подряд на одном месте в среднем за 7 лет ротации урожай был не ниже и качество льноволокна не хуже, чем при возделывании его один раз за ротацию после картофеля. Во всех случаях сбор семян льна среднеустойчивого к фузариозу сорта Томский 10 был около 5 ц, а волокна — более 1 т/га, причем доля длинного волокна равнялась 79—83%. Характерно, что зараженность льна фузариозом заметно возрастала только на третий год повторного возделывания. Таким образом, при осуществлении необходимых агротехнических мер против фузариоза — возделывании устойчивых сортов, внесении достаточных доз органических и фосфорно-калийных удобрений, протравливании и очистке семян, раннем посеве льна по фону глубокой вспашки — лен в севообороте можно возвращать на прежнее поле через 3—4 года и возделывать 2 года подряд [11].

В пятилетних исследованиях ВНИИЛ [2] на супесчаных почвах при повторном 2 года подряд возделывании устойчивых к болезням сортов льна И-7 и ВНИИЛ-11 урожай и качество льноволокна не снизились, а производство льнопродукции севооборота увеличилось в 2 раза. В среднем за 5 лет (1965—1970) при посеве по многолетним травам урожай семян льна составил 5,4 ц, соломы — 37,1 и волокна — 6,4 ц с 1 га, а при повторном посеве льна по льну — соответственно 5,4, 37,1 и 6,8 ц/га. Номер длинного волокна льна, выращен-



ного по травам, равен 10,6, а по льну — 11,0. Звено севооборота с двумя полями льна-долгунца (ячмень — картофель — лен — лен) оказалось наиболее рентабельным, а по стоимости продукции и условному чистому доходу в 1,5—2,4 раза превосходило звенья с одним полем льна.

Т а б л и ц а 11

Урожайность и выход семян и соломы с 1 га пашни при разном насыщении семипольных севооборотов льном

Количество полей льна в севообороте	Доля льна в севообороте, %	Урожайность, ц/га		Выход с 1 га пашни, ц	
		семян	соломы	семян	соломы
Сорт Светоч (в среднем за 1963—1969 гг.)					
Одно (контроль)	14,3	4,1	44,2	0,59	6,3
Два (два года подряд)	28,6	3,3	36,1	0,94	10,3
Два в разных звеньях севооборота (через 2—3 года)	28,6	3,7	35,6	1,03	10,2
Сорт Л1120 (в среднем за 1970—1976 гг.)					
Одно (контроль)	14,3	7,4	50,2	1,06	7,2
Два (2 года подряд)	28,6	6,4	43,4	1,83	12,4
Два в разных звеньях севооборота (через 2—3 года)	28,6	7,1	46,6	2,01	13,3

В течение более продолжительного времени, чем в рассмотренных выше опытах Волинской опытной станции и ВНИИЛ, изучается возможность насыщения севооборотов льном в 7-польных севооборотах Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА. Как отмечалось выше, до 1969 г. здесь возделывался неустойчивый к фузариозу сорт Светоч, а с 1970 г. Л1120 — сорт, относительно устойчивый к основным грибным заболеваниям. Об урожае льна за 2 последние ротации севооборота можно судить по данным табл. 11—12, о действии насыщения севооборотов льном на урожайность сельскохозяйственных культур и стоимости валовой продукции севооборота — табл. 13.

Т а б л и ц а 12

Урожайность (ц/га) и качество льнопродукции в зависимости от сроков возврата льна на прежнее поле возделывания

Срок возврата, число лет	Предшественник льна	Светоч, 1963—1969 гг.		Л1120, 1970—1976 гг.		Качество соломы сорта Л1120 1975—1976 гг.			
		семена	солома	семена	солома	горстевая длина, см	крепость, кг	волокнистость, %	номер
6	Горох	4,1	44,2	7,4	50,2	84	17	26	1,25
5	Горох	3,5	38,5	6,8	47,5	78	18	25	1,00
3	Оз. рожь	3,9	36,8	6,7	44,9	76	23	25	1,25
2	Кукуруза	3,5	34,4	7,4	48,2	76	21	23	1,00
0	Лен	3,1	33,6	5,9	39,2	70	20	24	1,25
	НСР <sub>05</sub>	0,8	6,1	1,0	4,3	—	—	—	—

При возделывании в севооборотах с двумя полями льна неустойчивого к фузариозу сорта Светоч урожайность в среднем за 7 лет снизилась на 14—18%, а сравнительно устойчивого Л1120 — только на 8—10%. Характерно, что данные об урожайности сорта Светоч, особенно его соломы, четко коррелируют со сроком возврата льна на

прежнее место возделывания (табл. 12), что подтверждает известное положение о целесообразности возвращения неустойчивых к фузариозу сортов льна на прежнее поле не ранее чем через 6 лет. По устойчивому сорту Л1120 такой корреляции не установлено. Можно лишь отметить заметное снижение урожайности семян и соломы льна Л1120 при повторном его возделывании.

Т а б л и ц а 13

Урожайность культур и стоимость сельскохозяйственной продукции в зависимости от насыщения 7-польных севооборотов льном (в среднем за 1970—1976 гг.)

Показатели	Количество полей льна		
	одно (контроль)	два	
		два года повторно	через 2—3 года в разных звеньях севооборота
Урожайность, ц/га:			
картофеля раннего	129	125	129
оз. ржи	36,9	36,9	37,4
» » (повторно)	33,3	—	—
картофеля	199	206	211
гороха	14,1	16,0	14,3
кукурузы	491	425	468
льна-долгунца Л 1120:			
семян	7,4	6,4	7,1
соломы	50,2	43,4	46,6
Стоимость продукции на 1 га пашни, руб.:			
валовой	942	1074	1141
льнопродукции	284	489	536

Нами не установлено увеличения пораженности стеблестоя фузариозом при повторном посеве льна; не отличался этот посев от контроля и по уровню засоренности. Основной причиной снижения урожаев повторного льна является меньшая обеспеченность его подвижными формами элементов минерального питания, особенно азотного. Так, в среднем за 3 года (1974—1976) в контрольном севообороте при размещении льна по гороху нитратного азота в пахотном слое почвы было 13 мг, по озимой ржи и кукурузе — 10—11 и по льну только 8 мг на 1 кг почвы. Таким образом, принятая в опыте доза  $N_{20}$ , хотя и обеспечивала сравнительно высокие урожаи семян и соломы льна, высеваемого повторно, но была недостаточной для получения таких же урожаев, как в других севооборотах, где лен размещался по гороху, кукурузе и озимой ржи. По качеству соломы повторный посев льна не уступал посеву в контрольном севообороте.

С повышением в 7-польных севооборотах удельного веса посевов льна с 14,3 до 28,6% выход льнопродукции с гектара пашни при возделывании устойчивых к болезням сортов льна увеличился почти в 2 раза, стоимость валовой продукции севооборота — в среднем на 166 руб., или 18%, условный чистый доход — в 1,5 раза, рентабельность — на 26%. Уровень урожайности культур 7-польного севооборота при введении второго льняного поля не снижался.

Таким образом, опыт с 65-летней бессменной культурой льна, данные многолетнего стационара Опытной станции полеводства и льноводства ТСХА, результаты исследований Волинской с.-х. опытной станции и Института льна, полученные в последние годы, показывают, что в отношении современных сортов, относительно устойчивых к грибным болезням и особенно к фузариозу (И-7, Л1120, ВНИИЛ-11; Томский 10 и др.), не подтверждается распространенное мнение о недо-

пустимости повторных посевов льна и возвращения его на прежнее поле в связи с «льноутомлением» почвы не раньше 6—7 лет. В условиях интенсивного земледелия возможны повторные посевы устойчивых к болезням сортов льна и специализированные севообороты, в которых лен возвращается на прежнее поле через 3—5 лет.

Выведение новых устойчивых к болезням и вредителям сортов льна, широкая химизация и механизация льноводства расширяют возможности специализации льняных севооборотов, насыщение их льном при этом увеличивается до 20—29%, что позволяет сосредоточить лен на наиболее подходящих для него почвах, получать устойчивые урожаи соломы и семян высокого качества, сократить перевозки и увеличить сырьевую базу льнозаводов.

### Заключение

Показатели плодородия дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном бесменном возделывании льна-долгунца на фоне систематического применения органических и минеральных удобрений и периодического известкования не ниже, чем при плодосмене. Почвы из-под 65-летнего бесменного льна более гумусированны и содержат больше подвижных элементов питания. Однако фитосанитарное состояние их в условиях бесменного посева льна значительно хуже, чем в севообороте.

Успешное возделывание льна в течение 12—13 лет (1958—1970) на участке с высокой численностью патогенных микроорганизмов в почве, где лен высевается бесменно с 1912 г., доказывает возможность краткосрочной повторной культуры устойчивых к грибным болезням сортов, допустимость большего насыщения севооборотов льном и возвращение его посевов на прежнее поле чаще, чем через 6—7 лет. Выведение новых, устойчивых к болезням и вредителям сортов льна, широкая химизация и механизация земледелия расширяют возможности специализации севооборотов со льном и концентрации льноводства.

Введение в 7-польный севооборот двух полей льна не повышает заболеваемости растений сорта Л1120-грибными болезнями и не увеличивает засоренности посевов, не снижает урожайности культур севооборота, но примерно вдвое повышает выход семян и соломы льна и на 18% увеличивает стоимость валовой продукции севооборота с 1 га пашни.

В хозяйствах с высокой культурой земледелия и большим удельным весом посевов льна устойчивые к грибным заболеваниям сорта можно возделывать на достаточно окультуренных землях с благоприятным водным режимом и хорошими физико-химическими свойствами в 4—6-польных севооборотах (17—20% льна), возвращая лен на прежнее поле через 3—5 лет, а также иметь в 7—10-польных севооборотах 2 поля льна (20—29%), размещая его посевы в разных звеньях севооборота или повторно 2 года подряд.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Временные рекомендации по специализации севооборотов в интенсивном земледелии. М., «Колос», 1977.
2. Долгов Б. С. О месте льна в севооборотах. «Вестн. с.-х. науки», 1975, № 3, с. 70—74.
3. Доспехов Б. А. О предшественниках льна. «Лен и конопля», 1962, № 4, с. 15—16.
4. Доспехов Б. А. Полувековой опыт с бесменной культурой льна. «Изв. ТСХА», 1963, вып. 4, с. 33—41.
5. Доспе-

- хов Б. А. Севооборот и повторные посевы. «Лен и конопля», 1965, № 4, с. 4—6.
6. Доспехов Б. А. Некоторые итоги стационарного полевого опыта Тимирязевской академии за 60 лет. «Изв. ТСХА», 1972, вып. 6, с. 28—47.
7. Доспехов Б. А., Васильева Д. В., Куренкова И. К. Плодородие почвы и урожайность льна-долгунца при длительной монокультуре. «Изв. ТСХА», 1971, вып. 3, с. 31—39.
8. Доспе-

хов Б. А., Кирюшин Б. Д. Урожайность и качество зерна ржи и озимой пшеницы на дерново-подзолистой почве в условиях 65-летнего применения удобрений, севооборота и бессменных посевов. «Изв. ТСХА», 1978, вып. 1, с. 36—48. — 9. Льяная опытная станция. Москва. Под ред. проф. И. Шулова, вып. 1—6, М., 1915—1930. — 10. Научные основы интенсивного земледелия в

нечерноземной зоне. Под ред. Б. А. Доспехова. М., «Колос», 1976. — 11. Фоменко Л. Д. О «льноутомлении» почвы и насыщении севооборотов льном. «Вестн. с.-х. науки», 1971, № 11, с. 79—86. — 12. Фоменко Л. Д. Льонарство на осушенных і низинних землях. «Урожай», Київ, 1974.

*Статья поступила 4 января 1978 г.*

#### SUMMARY

The data of investigations conducted for many years in two stationary field trials are summarized. It has been found as a result of studying continuously grown flax crop (a field trial that has been conducted at Timiryazev Academy for 65 years) and in three seven-year crop rotations that under conditions of intensive farming it is possible to sow flax varieties resistant to fungous diseases (I-7, VNIIL-11, L-1120 etc.) 2 years in succession, to grow flax on the former area again after 3—5 years, and to have 2 fields of flax in seven- and ten-year crop rotations. The introduction of two fields of flax into seven-year crop rotations, i. e. increasing the portion of flax from 14.3 to 28.6% did not reduce the yielding capacity of the other crops in the rotation, increased the output of flax produce almost twice and the cost of gross produce of crop rotation from 1 hectare of the cultivated area — by 18%.