

2. Вострухин, Н. П. Сахарная свёкла: агротехнические основы формирования высоких урожаев и качества корнеплодов сахарной свёклы / Н.П. Вострухин. – Минск: Минская фабрика цветной печати, 2005.
3. Калинин, А.Т. Народно-хозяйственное значение сахарной свёклы / А.Т. Калинин, А.А. Калинин // Сахарная свекла. – 2002. – № 7. – С. 5-7.
4. Главный фактор продуктивности / Н.Н. Горбунов [и др.] // Сахарная свёкла. – 2004. – № 4. – С. 24-26.
5. Заришняк, А.С. Сроки и способы внесения минеральных удобрений / А.С. Заришняк, К.А. Савчук // Сахарная свёкла. – 2006. – № 8. – С.29-31.
6. Макарова, С.С. Новые ретарданты- стесспротекторы для сахарной свёклы / С.С. Макарова, Н.В. Безлер // Сахарная свёкла. – 2004. – № 5. – С. 29–30.
7. Сумонов, М.Е. Сахарная свёкла – важная продовольственная культура / М.Е. Сумонов // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 13 – 14.
8. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (Выращивание, уборка, хранение)/ Д, Шпаар [и др.]; под ред. Д, Шпаара. – 4-е изд. – Минск: Орех, 2004. – 326с.

УДК 631.331:633.367 (476.6)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИЛЕВИДНЫХ И ДИСКОВЫХ СОШНИКОВ, ПРУЖИННЫХ И ЦЕПНЫХ ЗАГОРТАЧЕЙ С СЕЯЛКОЙ СПУ-6 ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА

А.И. Филиппов, Е.М. Клезович, Е.А. Прокопчук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Приводится методика сравнительных испытаний килевидных и дисковых сошников, а также пружинных и цепных загорточей применительно к универсальной пневматической сеялке СПУ-6. Исследования проводились в течении двух лет при посеве узколистного люпина сорта Першацвет. Выявлены преимущества килевидных сошников по сравнению с дисковыми. Существенной разницы между серийными пружинными и экспериментальными цепными загорточами не выявлено.*

***Summary.** The research describes the procedure of comparison tests of shoe and disk-type furrow-openers, as well as spring and chain furrow-closing hoes on the universal pneumatic seeding machine SPU-6. The research was conducted over the period of two years during the sowing of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) "Pershatsvet". There were revealed the advantages of shoe-type furrow-openers in comparison with disk-type furrow-openers. There were no found any substantial difference between serial spring and experimental chain furrow-closing hoes.*

Введение. При посеве семена должны быть равномерно распределены по площади и равномерно заделаны по глубине. Качество заделки семян в значительной степени зависит от устройства и работы

сошников и загортачей сеялок, что в конечном итоге может сказаться и на урожайности.

Важное значение в работе сошников и загортачей имеет производимое ими перераспределение слоев почвы. Вынос нижних влажных слоев на поверхность способствует иссушению почвы. В то же время заделка семян должна производиться влажной почвой, чтобы обеспечить благоприятные условия для их прорастания.

От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят всхожесть и развитие растений.

Сев люпина – наиболее ответственный элемент технологии. В связи с тем, что люпин выносит семядоли на поверхность почвы, предъявляются жесткие требования к глубине заделки семян. Оптимальная глубина посева на связных почвах – 2-3 см, на легких – 3-4 см [7].

На сеялках типа СПУ-6 могут устанавливаться как дисковые, так и килевидные сошники.

Сошники образуют в почве бороздки, в которые укладываются семена. Основное требование, предъявляемое к сошникам, состоит в том, чтобы равномерно и на одинаковую глубину распределить семена, при этом обеспечить их укладку на заданную глубину. Выполнение этого требования зависит от устойчивости хода сошников по глубине, направления зерновой струи в подсошниковой полости и характера образования осыпей при заделке бороздок. Чем позже после укладки семян в бороздку будет происходить осыпание ее стенок, тем равномернее будет глубина заделки семян [1, 2, 9].

При работе во влажной почве рабочие органы не должны забиваться и залипать, что зависит от конструкции сошников, тщательности их отделки и от взаимного расположения их на сеялке (ширины междурядий и числа рядов по ходу сеялки).

Тяговое сопротивление сошников должно быть, по возможности, минимальным.

По конструкции сошники должны быть простыми и компактными, что имеет особое значение в узкорядных сеялках, так как забивание и залипание сошников с сопутствующим образованием сплошного впереди вала является основной причиной ограниченного применения узкорядных сеялок. Сошники должны уплотнять дно бороздки с целью поднятия капиллярной влаги к семенам.

Для засыпания бороздок и уплотнения почвы за сошниками устанавливают загортачи, которые должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям:

- заделывать семена почвой во всех рядках на одинаковую глубину;
- не выворачивать нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги;
- не нарушать равномерности потока семян;
- быть простыми по конструкции, надежными в работе и недорогими в изготовлении.

На сеялках применяются борончатые, пружинные, в виде колец, цепные и другие типы загорточей.

На сеялках типа СПУ-6 чаще всего применяются пружинные или цепные загортачи.

Цепные загортачи выполнены, как правило, из звеньев якорной цепи, установленной за сошниками. При работе таких загорточей цепи протаскивают по полю слой почвы и засыпают бороздки с семенами. Они более надежны в работе, но они могут выносить на поверхность больше влажной почвы, чем пружинные загортачи.

Пружинные загортачи выполнены из стальной проволоки и установлены за вторым рядом сошников. Пружинистые пальцы таких загорточей проходят между бороздками, образованными двумя смежными рядами сошников, и засыпают почвой семена в обеих бороздках.

Такие загортачи хорошо работают на запыренных почвах, меньше выносят влажной почвы на поверхность и более качественно заделывают семена по глубине, что сказывается на урожайности [1, 2, 7].

Материал и методика исследования. Для проведения исследований использовался машинно-тракторный агрегат, состоящий из трактора "Беларус" 1221 и сеялки СПУ-6.

На сеялке были установлены килевидные (1-20 и 29-48) и однодисковые (21-28) сошники.

За сошниками 1-20 и 38-48 были установлены пружинные, а за сошниками 21-37 цепные загортачи. При посеве под семяпроводами сошников №20 и №29 на раме сеялки устанавливались мешки, т.е. семена поступали в них, что позволяло безошибочно находить рядки, засеянные дисковыми и килевидными сошниками. При этом исключалось влияние фактора перераспределения семян по семяпроводам в распределителе сеялки. При сравнительной агротехнической оценке работы килевидных и дисковых сошников с целью исключения влияния других факторов сравнивались участки, засеянные сошниками №21-28 и №30-37, т.е. засеянные различными сошниками и одинаковыми загортачами. При оценке работы различных загорточей сравнивали участки, засеянные сошниками 12-19 и 30-37, то есть засеянные одинаковыми сошниками и различными загортачами.

В течение двух лет (2006 и 2007 г.) исследования проводились на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» вблизи населенного пункта «Зарица».

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5 м моренным суглинком.

Глубина пахотного слоя 20...22 см. Агрохимическая характеристика его следующая: рН 6,0...6,5, содержание гумуса 1,8%, содержание подвижных форм P_2O_5 – 398 мг/кг, K_2O – 172 мг/кг. Предшественником являлись зерновые культуры.

В 2006 году посев проводился 23 апреля. При посеве использовались элитные семена люпина сорта Першацвет. Согласно оценке посевных качеств семян в 2006 году масса 1000 зерен семян составляла 120 г, посевная годность 88%.

В 2007 году посев проводился 25 апреля. При проведении исследований использовались также элитные семена сорта Першацвет. Согласно оценке посевных качеств семян в 2007 году масса 1000 зерен семян составляла 118 г, посевная годность 88,1%.

Оба высевающих агрегата настраивались одинаково из расчета высева 1,6 млн/га всхожих зерен. Точность настройки высевающих аппаратов контролировалась с четырехкратной повторностью. Отклонение фактической дозы от нормы высева не превышало 1%, что соответствовало агротехническим требованиям ($\pm 3\%$) [1, 2, 3, 6].

Густота стояния растений люпина определялась в два срока: в фазу всходов и перед уборкой с четырехкратной повторностью. Подсчет растений проводился на пробных участках площадью 1 м² за сошниками № 21-28, № 30-37 и № 12-19.

Замеры глубины заделки семян сошниками № 21-28, № 30-37 и № 12-19 проводились по ширине захвата сеялки на прямой, перпендикулярной движению посевного агрегата, с четырехкратной повторностью.

Перед уборкой люпина на зеленую массу определяли количество растений на 1 м², массу растений с 1-го га и оценивали урожайность люпина [1, 7, 8, 9].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты определения густоты стояния люпина после всходов посеянного дисковыми и килевидными сошниками сеялки СПУ-6 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения густоты люпина

Годы исследований	Тип сошников	Количество растений, шт/м ²				Среднее количество, шт/м ²	Отклонение	
		Повторность					шт	%
		1	2	3	4			
2006г.	Дисковые Килевидные	87	89	86	90	88,0	7,8	8,86
		93	96	95	99	95,8		
НСР _{0,05}						2,385		
2007г.	Дисковые Килевидные	102	104	100	106	103,0	8,0	7,76
		110	111	109	114	111,0		
НСР _{0,05}						1,298		

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что в 2006 году на одном квадратном метре посевов, засеянных дисковыми сошниками, находились в среднем 88 растений, а на одном квадратном метре участка, засеянного килевидными сошниками, насчитывалось в среднем 95,8 растений, т.е. на 7,8 растений больше, что составляет 8,86%. В 2007 году на одном квадратном метре участка, засеянного дисковыми сошниками, в среднем насчитывалось 103 растения, а на одном квадратном метре участка, засеянного килевидными сошниками, – 111, т.е. больше на 8 растений, что составляет 7,76%. Это можно объяснить более равномерной заделкой по глубине семян килевидными сошниками. Килевидные сошники уплотняют также дно бороздки, в результате семена лучше снабжаются капиллярной влагой.

Средняя глубина заделки семян в 2006 году дисковыми и килевидными сошниками сеялки СПУ-6 составила 3,7 см и 3,8 см, соответственно. На контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, максимальные отклонения от средней глубины заделки семян составляли + 1,2 см. На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, максимальные отклонения соответственно составляли + 2,8 см, т.е. значительно выше отклонений на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками (таблица 2).

Результаты определения глубины заделки семян в 2007 году показали, что на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, средняя глубина заделки семян в 2007 году была 3,5 см, а максимальные отклонения от средней глубины заделки составляли + 0,7 см.

На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, средняя глубина заделки была равна 3,8 см, а максимальные отклонения соответственно составляли + 0,9 см. Результаты анализа показывают, что отклонения от средней глубины заделки люпина дисковыми сошниками несколько превышают отклонения от средней глубины заделки семян люпина килевидными сошниками, т.е. килевидные сош-

ники более равномерно заделывают семена по глубине в сравнении с дисковыми.

Таблица 2 – Результаты определения глубины заделки семян люпина в 2006 году

Тип сошников	Номер сошников	Глубина посева, см				Средняя глубина, см	Максимальное отклонение от средней, см
		Повторность					
		1	2	3	4		
Дисковые	0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	+2,8 -2,2
	21	3,0	2,5	4,3	5,0		
	22	5,3	5,5	5,5	3,5		
	23	5,0	4,2	5,0	3,9		
	24	6,0	3,0	3,5	3,0		
	25	3,2	2,8	1,5	4,5		
	26	2,6	2,5	2,8	3,0		
	27	1,5	3,0	3,5	3,6		
	28	3,4	6,5	3,0	3,5		
НСР _{0,05}						1,639	
Килевидные	0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	+1,2 -0,8
	30	4,6	3,5	4,5	4,0		
	31	3,0	3,7	3,0	3,8		
	32	4,5	3,5	4,0	4,5		
	33	3,4	4,0	3,9	3,5		
	34	3,2	3,5	3,0	4,5		
	35	3,0	3,8	3,5	3,7		
	36	3,8	4,0	3,6	3,5		
	37	5,0	4,0	5,0	3,0		
НСР _{0,05}						0,795	

Таким образом, результаты сравнительной оценки равномерности заделки семян по глубине различными сошниками полученные в 2006 году аналогичны результатам, полученным в 2007 году. Данные результатов приведены в таблице 3.

Результаты определения урожайности люпина на участках, засеянных дисковыми и килевидными сошниками, показывают, что средняя урожайность зеленой массы люпина в 2006 году на участке, засеянном сеялкой СПУ-6 с дисковыми сошниками, составила 211,4 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянном сеялкой СПУ-6 с килевидными сошниками, – 227,2 ц/га, т.е. на 15,8 ц/га больше, что составляет 7,47%. Средняя урожайность зеленой массы люпина в 2007 году на участке, засеянном сеялкой СПУ-6 с дисковыми сошниками, составила 212,0 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянной сеялкой СПУ-6 с килевидными сошниками – 225,0 ц/га, т.е. на 13,0 ц/га больше, что составляет 6,13%.

Таблица 3 – Результаты определения глубины заделки семян люпина в 2007 году

Тип сошников	Номер сошников	Глубина посева, см				Средняя глубина, см	Максимальное отклонение от средней, см
		Повторность					
		1	2	3	4		
Дисковые	0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	+0,9 -1,4
	21	4,0	3,8	3,5	4,2		
	22	3,5	4,0	4,0	3,5		
	23	4,3	3,2	4,0	4,0		
	24	3,2	4,2	3,5	4,7		
	25	3,7	4,0	3,8	4,0		
	26	2,4	3,5	3,0	3,2		
	27	4,0	3,0	4,0	3,8		
	28	4,3	4,3	4,2	4,0		
НСР _{0,05}					0,589		
Килевидные	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	+0,7 -1,0
	30	3,0	4,0	3,5	3,0		
	31	3,8	2,5	3,8	3,6		
	32	3,5	3,5	3,5	4,0		
	33	3,8	3,5	3,6	3,5		
	34	4,2	3,8	3,8	3,5		
	35	3,0	4,0	3,0	3,8		
	36	3,9	3,5	3,9	3,4		
	37	3,0	3,2	3,0	3,2		
НСР _{0,05}					0,561		

Это можно объяснить более равномерной заделкой семян по глубине килевидными сошниками в сравнении с дисковыми и более качественным технологическим процессом формирования бороздки и уплотнения её дна при работе килевидных сошников, что обеспечивает в конечном итоге подъём влаги по капиллярам к семенам и лучший контакт семян с почвой [1, 2, 6] (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты определения урожайности зеленой массы люпина

Годы исследования	Тип сошников	Урожайность люпина, ц/га				Среднее, ц/га	Отклонение	
		Повторность					ц/га	%
		1	2	3	4			
2006г.	Дисковые Килевидные	214,5	213	210,5	207,5	211,4 227,2	15,8	7,47
		230,5	227	225,5	226,0			
НСР _{0,05}					3,070			
2007г.	Дисковые Килевидные	213,0	215,0	211	209,0	212,0 225,0	13	6,13
		224,0	226,5	229	220,5			
НСР _{0,05}					5,313			

При исследовании различных загорточей результаты оценки всходов показали, что на одном квадратном метре участка, где семена заделывались цепными загорточами, насчитывалось в среднем 95,8

растений в 2006 году и 111 растений в 2007 году, а пружинными загорточами соответственно 96,9 и 112,1, что составляет 1,1 и 1,0%.

Результаты проверки глубины заделки семян показали, что средняя глубина заделки семян цепными загорточами в 2006 году составляла 3,7 см, а пружинными-2,8 см. В 2007 году-соответственно 3,3 и 2,92 см, что соответствует настройке сеялки, при этом максимальные отклонения от средней глубины заделки семян цепными загорточами в 2006 году достигали 0,9см, пружинными 0,7 см, а в 2007 году – соответственно 1,8 и 1,6 см.

Оценка выращенного урожая показала, что урожайность зеленой массы люпина в 2006 году на участках, заделанных цепными загорточами, составила 227,2 ц/га, а на участках, заделанных пружинными загорточами, 229,5 ц/га, что составляет 1,0 %. В 2007 году – соответственно 225 и 227,8 ц/га, т.е. 1,2%.

Оценка достоверности полученных результатов показала, что разница несущественна.

Экономическое обоснование изучаемых вариантов дает возможность выбрать и рекомендовать производству оптимальный вариант, позволяющий получать максимальный выход продукции при минимальных затратах [4, 5, 9].

В данных исследованиях проводится оценка эффективности применения сеялок типа СПУ-6 с дисковыми и килевидными сошниками. Использовались следующие показатели: глубина заделки семян; густота стояния; урожайность; прибавка урожая; стоимость произведенной продукции; чистый доход; уровень рентабельности; производственные затраты на 1 га; выход с 1 га кормовых единиц; перевариваемого протеина; кормопротеиновых единиц; себестоимость 1 ц, тыс. руб.: продукции; кормовых единиц; кормопротеиновых единиц.

Средняя урожайность люпина за 2006-2007 годы на участках, засеянных сеялкой СПУ-6 с дисковыми сошниками соответственно составила 211,7 ц/га, а с килевидными – 226,1 ц/га.

Исходя из данных технологической карты и экономических расчетов, определили экономическую эффективность возделывания люпина. Данные результатов показывают: прибавка урожайности от применения килевидных сошников составила 14,4 ц/га; себестоимость 1 ц продукции снизилась на 1,1 тыс. руб.; себестоимость кормовых единиц снизилась на 5,9 тыс. руб.; кормопротеиновых единиц на 6,1 тыс. руб.[7, 9]

Заключение. На основании проведенных исследований выявлено, что на одном квадратном метре участка, засеянного сеялкой СПУ - 6 с килевидными сошниками, было больше растений, чем на 1 м² уча-

стка, засеянного сеялкой СПУ-6 с дисковыми сошниками, соответственно в 2006 году на 8,86%, а в 2007 году на 7,76%, что можно объяснить более равномерной заделкой семян по глубине и уплотнением дна бороздки килевидными сошниками.

На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, максимальное отклонение от средней глубины заделки семян превышали максимальные отклонения от средней глубины заделки семян килевидными сошниками и составили соответственно + 2,8 - (- 2,2) и + 1,2 - (- 0,8) в 2006 году, и + 0,9 - (-1,4) и + 0,7 - (- 1,0) в 2007 году. Это объясняется тем, что дисковые сошники сеялки СПУ -6 хуже копируют поверхность поля в сравнении с килевидными сошниками в связи с их конструктивными особенностями.

Урожайность люпина на участках, засеянных килевидными сошниками, в 2006 году превышала на 15,8 ц/га урожайность люпина на участках засеянных дисковыми сошниками, т.е. на 7,47%. В 2007 году урожайность люпина на участках, засеянных килевидными сошниками, была на 13,0 ц/га больше в сравнении с урожайностью люпина на участках, засеянных дисковыми сошниками, что составляет 6,13%.

При сравнении различных типов загорточей оценка всходов, средней глубины заделки семян и оценка выращенного урожая показали, что разница незначительна.

Экономическое и энергетическое обоснования показали, что при посеве люпина сеялкой СПУ-6 с килевидными сошниками себестоимость получаемой продукции ниже, а биоэнергетический коэффициент выше, т.е. применение килевидных сошников в данных почвенно-климатических условиях экономически более выгодно.

При посеве люпина на супесчаных почвах целесообразнее применять сеялки СПУ-6 с килевидными сошниками, так как они в сравнении с сеялками СПУ-6Д с дисковыми сошниками обеспечивают более дружные всходы и прибавку урожайности до 6,1-7,5% в год. Прибавка урожайности от применения различных загорточей незначительна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э.В. Сельскохозяйственные машины. /Э.В. Заяц – Минск: ОДО «Тонпик», 2004. – 256 с.
2. Заяц, Э.В., Ладутько С.Н. Сеялки пневматические универсальные. – Гродно, 2004. – 18 с.
3. Клочков, А.В. Сельскохозяйственные машины /А.В. Клочков, Н.В. Чайчиц, В.П. Буяшов. – Минск: Ураджай, 1997. – 490 с.
4. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины. / В.М. Халанский., И.В. Горбачев– М.: Колос, 2003. – 624 с.
5. Устинов, А.Н. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур./ А.Н. Устинов– М.: Агропромиздат, 1989. – 454 с.

6. Курилович, К.К. Машины для посева и посадки сельскохозяйственных культур. – Горки, 1999. – 126 с.
7. Персикова, Т.Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси /Т.Ф. Персикова, А.Р. Цыганов, А.В. Кашинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 179 с.
8. Тарануха, Г.И. Люпин источник экологически чистого белка и азота /Г.И. Тарануха // Основные направления получения экол. чистой продукции растениеводства. – Горки, 1992. – 244 с.
9. Кадыров, М.А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации системы земледелия Беларуси /М.А. Кадыров. – Минск: «В.И.З.А. ГРУПП», 2004. – 64 с.

УДК 635.21:631.542

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ, СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ И МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЗДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Н.А. Хох

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по влиянию сроков и способов удаления ботвы и уборки урожая на устойчивость сортов Журавинка и Здабытак к механическим повреждениям и их лежкость в период хранения. Установлено, что сорт Журавинка картофелекопателем следует убирать при комбинированном и химическом удалении ботвы в III декаде сентября. Клубни в эти сроки наиболее устойчивы к механическим нагрузкам, потери при хранении не превышали 0,3%. Оптимальным сроком для уборки этого сорта комбайном является III декада сентября после комбинированного уничтожения ботвы. Количество механических повреждений составляет 10,5%, абсолютная гниль – 0,2%.*

Оптимальными сроками уборки сорта Здабытак является III декада сентября при комбинированном удалении ботвы независимо от способа уборки урожая. Клубни при этом отличались устойчивостью к механическим нагрузкам, и потери при хранении не превышали 0,5-3,0%.

***Summary.** Results researches are presented In article on influence of the periods and ways of the removing the vegetable tops and cleaning the harvest on stability sort Zhuravinka and Zdabytak to damages and their luing down at period of keeping. It Is Installed that sort in Zhuravinka spud follows to take away under multifunction and chemical removing the vegetable tops in III dekada September. Klubni in these periods the most firm to mechanical load, loss 0,3% did not exceed at keeping. The optimum period for cleaning of this sort jump is III dekada September after multifunction deleting the vegetable tops. The Amount of the mechanical damages forms 10,5%, absolute exceed – 0,2%.*