

6. Рекомендации по ведению экологического (биологического) земледелия в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011 – 28 с.
7. Палкин, Г. Экологическое сельское хозяйство Беларуси. Начальные пути развития / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – № 10 (78). – 2008. – С. 20-22.
8. Магницкий, К. П. Диагностика питания растений по их внешнему виду / К. П. Магницкий. – Москва, 1960. – 103 с.
9. Церлинг, В. В. Диагностика питания растений по их химическому анализу / В. В. Церлинг // Агрохимические методы исследования почв. – 1965. – 47 с.

УДК 631.33.024.2:633.13(476)

СРАВНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПОСЕВА ЛЮПИНА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫМ АГРЕГАТОМ АПП-ЗА С КИЛЕВИДНЫМИ И ДИСКОВЫМИ СОШНИКАМИ

А. И. Филиппов¹, Н. Д. Лепёшкин², С. М. Лукашевич¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220049,

г. Минск, ул. Кнорина, 1; e-mail: belagromechmo@tut.by)

Ключевые слова: люпин, агрегат, сошники, килевидные, дисковые, качество посева, глубина заделки, урожайность, исследование.

Аннотация. В данной статье приводится методика сравнительных агротехнических испытаний килевидных и дисковых сошников применительно к почвообрабатывающе-посевному агрегату АПП-ЗА при возделывании люпина узлолистного. Исследования проводились в течение двух лет на опытном поле УО «ГГАУ» вблизи н. п. «Зарица». В результате исследований выявлены преимущества килевидных сошников по сравнению с дисковыми сошниками.

COMPARISON OF THE YIELD AND QUALITY OF LUPINE SOWING BY THE APP-3A TILLAGE AND SOWING UNIT WITH KEEL-SHAPED AND DISC COULTERS

A. I. Filippov¹, N. D. Lepeshkin², S. M. Lukashevich¹

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);

² – RUE «NPC of the National Academy of Sciences of Belarus on agricultural Mechanization»

Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220049, Minsk, 1 Knorina str., e-mail: belagromechmo@tut.by)

Key words: *lupin, aggregate, coulters, keel-shaped, disc, seeding quality, sealing depth, yield, research.*

Summary. *This article presents the methodology of comparative agrotechnical tests of keel-shaped and disc coulters in relation to the tillage-sowing unit APP-3A in the cultivation of narrow-leaved lupine. The research was carried out for two years at the experimental field of the UO «GGAU» near the locality «Zaritsa». As a result of the research, the advantages of keel-shaped coulters in comparison with disc coulters have been revealed.*

(Поступила в редакцию 02.06.2022 г.)

Введение. Одним из приоритетных направлений политики нашего государства является продовольственная безопасность страны. Поэтому основным направлением в развитии агропромышленного комплекса является неуклонное повышение объёмов производства сельскохозяйственной продукции, обеспечение республики продуктами питания и сельскохозяйственным сырьём. Одной из проблем как в республике, так и в мировом хозяйстве является дефицит растительного белка, по разным оценкам он составляет от 20-25 % от общей потребности.

Среди существующих источников растительного белка для сбалансирования концентрированных кормов экологически выгодным является высокобелковое зерно зернобобовых культур, которое в Республике Беларусь представлено горохом, викой, люпином. До последнего времени в поле зрения были два вида люпина: желтый и узколистный. Однако в последние годы больше внимания уделяется люпину узколистному [1, 2].

Основными задачами полевых работ при интенсивных технологиях, которые формируют будущий урожай, являются качественная подготовка почвы, внесение удобрений, посев и уход за посевами. При этом важная роль в общем комплексе технологических операций при

возделывании сельскохозяйственных культур отводится качеству посева семян.

Для получения ровных и дружных всходов люпина необходимой густоты обязательным условием является создание плотного ложа, которое зависит от конструкций рабочих органов, укладываемых семена в почву, обеспечивающих постоянный капиллярный приток влаги к высеянным семенам, а следовательно, их быстрое набухание и дружное прорастание. Кроме того, необходимо равномерно заделывать семена по глубине и равномерно распределить по площади, что обеспечивает им водный, тепловой и пищевой режимы, требующиеся для прорастания и формирования сильных растений. Именно в этот период закладываются основы будущей высокой урожайности, устойчивость к полеганию, стрессовым факторам [3, 4].

Каждая культура требует определенной глубины заделки семян и необходимой для питания каждого растения площади, т. е. семена при посеве должны быть равномерно распределены по площади и равномерно заделаны на заданную глубину. Большое значение эти параметры имеют при посеве зерновых и зернобобовых культур, и в первую очередь при посеве культур, требующих относительно небольшой глубины заделки, а также тех культур, которые выносят семядоли на поверхность (например, люпин).

Цель работы – сравнение урожайности и качества посева люпина почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-3А с килевидными и дисковыми сошниками.

Материал и методика исследования: Для проведения исследований использовался машинно-тракторный агрегат, состоящий из трактора «Беларус» 1523 и АПП-3А.

На почвообрабатывающе-посевном агрегате АПП-3А были установлены однодисковые (1-6, 13-16, 19-24) и килевидные (9-12) сошники (рисунок а, б).



а)



б)

а) АПП-3А с установленными экспериментальными сошниками;

б) килевидные и дисковые сошники в работе

Рисунок – Почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-3А

При посеве семян под семяпроводами сошников № 7-8 и № 17-18 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 № 13-16 и № 17-20, т. е. засеянные различными сошниками.

В течение двух лет (2018 и 2019 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 [5, 6].

В 2018 году посев проводился 29 апреля. При посеве использовались элитные семена сорта Владлен. Согласно оценке посевных качеств семян в 2018 году, масса 1000 семян составляла 153 г, посевная годность – 96 %.

В 2019 году посев проводился 25 апреля. При проведении исследований использовались элитные семена сорта Владлен. Согласно оценке посевных качеств семян в 2019 году, масса 1000 зерен семян составляла 163 г, посевная годность – 96 %.

Высевающий агрегат настраивался из расчета высева 1,2 млн./га всхожих зерен. Точность настройки высевающего аппарата контролировалась с четырехкратной повторностью. Отклонение фактической нормы высева не превышало 1 %, что соответствовало агротехническим требованиям (± 3 %) [7, 8, 9].

Густота стояния растений люпина определялась в два срока: в фазу всходов и перед уборкой с четырёхкратной повторностью. Подсчет растений проводился на пробных участках площадью 1 м² за сошниками № 9-12, № 13-16.

Замеры глубины заделки семян сошниками № 9-12, № 13-16 проводились по ширине захвата сеялки на прямой, перпендикулярной движению посевного агрегата, с четырёхкратной повторностью.

Перед уборкой люпина на зеленую массу определяли количество растений на 1 м², массу растений с 1 га и оценивали урожайность люпина.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты определения густоты стояния люпина после всходов, посеянного дисковыми и килевидными сошниками АПП-3А, 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			
2018 г.	Дисковые	92	90	91	93	91,5	7	7,7
	Килевидные	100	98	99	97	98,5		
НСР _{0,05}						3,180		
2019 г.	Дисковые	92	96	93	97	94,5	10	10,9
	Килевидные	103	108	102	105	104,5		
НСР _{0,05}						2,903		

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что в 2018 году на 1 м² посевов, засеянных дисковыми сошниками, находились в среднем 91,5 растений, а на 1 м² участка, засеянного килевидными сошниками, насчитывалось в среднем 98,5 растений, т. е. на 7 растений больше, что составляет 7,7 %. В 2019 году на 1 м² участка, засеянного дисковыми сошниками, в среднем насчитывалось 94,5 растения, а на 1 м² участка, засеянного килевидными сошниками, – 104,5, т. е. больше на 10 растений, что составляет 10,9 %. Это можно объяснить более равномерной заделкой по глубине семян килевидными сошниками. Килевидные сошники уплотняют также дно бороздки, в результате семена лучше снабжаются капиллярной влагой.

Результаты определения глубины заделки семян различными сошниками в 2018 году представлены в таблице 2, а в 2019 году – таблица 3.

Таблица 2 – Результаты определения глубины заделки семян люпина в 2018 году

Тип сошников	Номер сошников	Глубина посева, см				Средняя глубина, см	Максимальное отклонение от средней, см
		Повторность					
		1	2	3	4		
Дисковые	13	5,2	4,2	3,6	3,9	3,9	+1,3
	14	5,0	3,5	4,2	4,3		
	15	3,6	4,6	3,1	2,6		
	16	4,2	3,8	1,9	3,9		
Килевидные	9	3,6	4,2	4,0	4,4	3,8	+0,8
	10	3,7	3,9	4,2	3,7		
	11	3,6	3,8	4,6	3,6		
	12	2,8	3,2	3,9	3,6		

Средняя глубина заделки семян в 2018 году дисковыми и килевидными сошниками почвообрабатывающе-посевного агрегата составила 3,9 и 3,8 см соответственно. На контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, максимальные отклонения от средней глубины заделки семян составляли +0,8 см и -1,0 см. На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, максимальные отклонения соответственно составляли +1,3 см и -2,0 см, т. е. значительно выше отклонений на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками.

Таблица 3 – Результаты определения глубины заделки семян люпина в 2019 году

Тип сошников	Номер сошников	Глубина посева, см				Средняя глубина, см	Максимальное отклонение от средней, см
		Повторность					
		1	2	3	4		
Дисковые	13	4,0	3,6	4,2	4,6	3,8	+1,6
	14	3,2	4,2	5,0	3,6		
	15	5,4	3,6	3,8	3,5		
	16	4,1	2,2	2,5	3,2		
Килевидные	9	3,3	3,4	3,6	4,5	3,6	+0,9
	10	3,2	3,9	3,9	4,2		
	11	3,6	3,6	3,6	3,4		
	12	3,2	2,9	3,9	4,0		

Результаты определения глубины заделки семян в 2019 году показали, что на контрольных участках, засеянных килевидными сошниками, средняя глубина заделки семян составила 3,6 см, а максимальные отклонения от средней глубины заделки составляли +0,9 см и -0,7 см. На контрольных участках, засеянных дисковыми сошниками, средняя

глубина заделки была равна 3,8 см, а максимальные отклонения соответственно составляли +1,6 см и -1,6 см.

Таким образом, 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 сошники более равномерно заделывают семена по глубине по сравнению с дисковыми, о чем свидетельствуют результаты опытов 2018 и 2019 гг.

Средняя урожайность зеленой массы люпина в 2018 году на участке, засеянном дисковыми сошниками, составила 205,3 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянном сеялкой килевидными сошниками, – 217,3 ц/га, т. е. на 12 ц/га больше, что составляет 5,8 %. Средняя урожайность зеленой массы люпина в 2019 году на участке, засеянном сеялкой с дисковыми сошниками, составила 206,3 ц/га, а средняя урожайность зеленой массы люпина на участке, засеянном сеялкой с килевидными сошниками, – 220 ц/га, т. е. на 13,8 ц/га больше, что составляет 6,7 %. 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 [10, 11].

Результаты определения урожайности люпина на участках, засеянных дисковыми и килевидными сошниками, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты определения урожайности зеленой массы люпина

Годы исследований	Тип сошников	Урожайность люпина, ц/га				Среднее, ц/га	Отклонение	
		Повторность					ц/га	%
		1	2	3	4			
2018 г.	Дисковые	202	206	206	207	205,3	12	5,8
	Килевидные	219	218	216	216			
НСР _{0,05}						5,659		
2019 г.	Дисковые	205	210	201	209	206,3	13,8	6,7
	Килевидные	220	220	218	222			
НСР _{0,05}						4,748		

Средняя урожайность за 2018-2019 гг. по килевидным сошникам составила 218,7 ц/га, а по дисковым – 205,8 ц/га, что на 12,9 ц/га меньше, чем у килевидных сошников.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В результате оценки всходов люпина было выявлено, что на 1 м² участка, засеянного почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-3А с килевидными сошниками, было больше растений, чем на 1 м² участка, засеянного дисковыми сошниками, в 2018 году на 7 растений, что составило 7,7 %, а в 2019 году – на 10, или 10,9 %, что можно объяснить более равномерной заделкой семян по глубине и уплотнением дна бороздки килевидными сошниками.

2. 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 +1,3 - (-2,0) и +0,8 - (-1,0) в 2018 году, и +1,6 - (-1,6) и +0,9 - (-0,9) в 2019 году. Это объясняется тем, что дисковые сошники хуже копируют поверхность поля в сравнении с килевидными сошниками в связи с их конструктивными особенностями.

3. В результате исследований выявлено, что урожайность люпина на участках, засеянных килевидными сошниками, в 2018 году превышала на 12 ц/га (5,8 %) урожайность люпина на участках, засеянных дисковыми сошниками, и составила 217,3 ц/га. В 2019 году урожайность люпина на участках, засеянных килевидными сошниками, составила 220 ц/га, что на 13,8 ц/га (6,7 %) больше по сравнению с урожайностью люпина на участках, засеянных дисковыми сошниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппов, А. И. Сравнительная агротехническая оценка работы сеялки СПУ-4 и комбинированного почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-3А при посеве люпина / А. И. Филиппов, С. Ю. Щука // Материалы XIV междунар. студент. конф., Гродно, 16 мая, 6 июня 2013 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2013. – С. 92-93.
2. Филиппов, А. И. Эффективность применения почвообрабатывающе-посевных агрегатов при возделывании сельскохозяйственных культур / А. И. Филиппов, А. С. Добышев // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 112-113.
3. Филиппов, А. И. Ресурсосбережение – основа развития сельского хозяйства Республики Беларусь / А. И. Филиппов, А. С. Добышев, К. Л. Пузевич // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф. посвященной 100-летию кафедры с/х машин агроинженерного факультета Воронежского госуд. аграрного университета имени императора Петра I, Россия, Воронеж, 25 декабря 2015 / Воронежский гос. аграрный ун-т. – Воронеж, 2016. – Ч. 1. – С. 226-231.
4. Филиппов, А. И. К исследованиям работы почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-3А и сеялки СПУ-4Д с дисковыми и килевидными сошниками при посеве овса и люпина / А. И. Филиппов, Э. В. Заяц, Н. Д. Лепешкин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XX междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 249-251.
5. Филиппов, А. И. Результаты агротехнической оценки почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-3А и сеялки СПУ-4Д с дисковыми и килевидными сошниками

при посеве овса и люпина / А. И. Филиппов, Э. В. Заяц, Н. Д. Лепешкин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XX междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 251-254.

6. Прямой посев сельскохозяйственных культур в условиях республики Беларусь – ближайшая реальность / А. И. Филиппов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т. 38. – С. 245-251.

7. Копач, А. Э. Оценка урожайности и качества посева люпина почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-3А и сеялкой СПУ-4Д / А. Э. Копач, А. И. Филиппов // Сборник научных статей по материалам XX Международной студенческой конференции. Агрономия. 28 марта 2019 г. / ГГАУ, ответственный за выпуск В. В. Пешко. – Гродно, 2019 г. – С. 21-22.

8. Копач, А. Э. Оценка урожайности и качества посева люпина сеялкой СПУ-4Д с килевидными и дисковыми сошниками / А. Э. Копач, А. И. Филиппов // Сборник научных статей по материалам XX Международной студенческой конференции. Агрономия. 28 марта 2019 г. / ГГАУ, ответственный за выпуск В. В. Пешко. – Гродно, 2019 г. – С. 19-21.

9. Филиппов, А. И. Исследование килевидных и дисковых сошников с сеялкой СПУ-4Д при возделывании люпина / А. И. Филиппов, А. Э. Копач // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 174-180.

10. Анализ устройств, обеспечивающих надёжность технологического процесса высевы посевного материала / А. И. Филиппов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 181-192.

11. Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат для высокопроизводительного посева зерновых и других культур / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – № 3. – г. Горки, 2021. – С. 181-186.

УДК 633.844:631.5:631.147

ВЫРАЩИВАНИЕ ГОРЧИЦЫ И ПОЛБЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (TRITICUM DICOCUM (SCHRANK) SCHUEBL) МЕТОДАМИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Т. А. Чайка¹, И. В. Короткова², В. Е. Крикунова²

¹ – Полтавское отделение академии наук технологической кибернетики Украины

г. Полтава, Украина (Украина, 36014, г. Полтава, ул. Коваля, 3);

² – Полтавский государственный аграрный университет

г. Полтава, Украина (Украина, 36003, г. Полтава, ул. Сковороды, 1/3)

***Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, севооборот, рожь озимая, горчица, полба обыкновенная.*

***Аннотация.** Приведены результаты исследований технологии выращивания горчицы и полбы обыкновенной в системе органического земледелия в условиях Лесостепи Украины в течение трех лет на целинных землях в севообороте рожь озимая – горчица – полба обыкновенная. Установлено, что на первый год в севообороте лучше выращивать рожь озимую как сидеральную культуру, остатки которой будут использованы в органической системе удобрения. Рассчитано, что для выращивания горчицы на второй год необходимы финансовые расходы в размере 67,7 евро/га, тогда как прибыль соста-*