

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің **Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки** Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (**междисциплинарный**). - 2019. - №1 (100). - С.213-219

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЯЛОК С КОМБИНИРОВАННЫМИ СОШНИКАМИ

М. А.Адуов, д.т.н., профессор

С. Н.Капов, д.т.н.

С. А.Нукушева, к.т.н.

Е.Ж.Каспаков, к.т.н., доцент

К. Г.Исенов, доктор PhD

К. Володя, магистр

Т. К.Тулегенов, докторант.

¹ *Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, проспект Победы, 62, г.Астана, 010011, Казахстан, adiov50@mail.ru*

² *Ставропольский аграрный университет, г.Ставрополь, Россия*

Аннотация

В сеялках прямого посева применяются однодисковые и двухдисковые сошники, однако однодисковые сошники не очень эффективно перерезают пожнивные остатки, не полностью укрываются борозда и при влажной и тяжелой почве борозда получается уплотненной.

Двухдисковые сошники лишены вышеуказанных недостатков, но в засушливые годы для заглубления одного рабочего органа на необходимую глубину заделки семян в почву требуется усилия до 200 кг, что требует установки индивидуального гидроцилиндра для каждого сошника и это приводит к увеличению массы сеялки и ее удорожанию.

Чизельные и долотовидные сошники очень просты и надежны в настройке глубины заделки, хорошо заглубляются и точно выдерживают заданную глубину заделки семян. Они неудовлетворительно перерезают растительные остатки, что приводит к забиванию сошников.

На сеялке прямого посева предлагается совершенно новая комбинация сошников и проведен анализ агротехнических показателей.

Ключевые слова: сеялка, дисковые и чизельные сошники, культиваторные лапы, стерня, агротехнические показатели, посев, проходимость, урожайность, экономический эффект.

Введение

Проведенный анализ научно-технической литературы показывает, что в настоящее время в агропромышленном комплексе Республики Казахстана при возделывании зерновых культур No-till и прямого посева широко применяются сеялки следующих фирм дальнего зарубежья: «Amazone»,

«JohnDeere», «Gherardi», «MASCHIO-GASPARDO», «Kuhn», «Köckerling», «Horsch» и другие, [1,2,3]. Сеялки дальнего зарубежья оснащены дисковыми, чизельными и долотовидными сошниками, а сеялки ближнего зарубежья в основном дисковыми сошниками.

В засушливые годы для заглубления одного двухдискового сошника на необходимую глубину заделки семян в почву необходимо усилие до 200 кг, что требует установки индивидуального гидроцилиндра для каждого сошника и это приводит к увеличению массы сеялки и ее удорожанию [4, 5].

Чизельные и долотовидные сошники очень просты и надежны в настройке глубины заделки, хорошо заглубляются и точно выдерживают заданную глубину заделки семян. Они неудовлетворительно перерезают растительные остатки, что приводит к забиванию сошников [4].

Зарубежные машины созданы для их местных условий и к зональным условиям Казахстана не адаптированы, поэтому их рекламные показатели в наших почвенно-климатических условиях не подтверждаются [4].

В связи с этим нами разработаны сеялки прямого посева на базе стерневых сеялок СЗТС-2,0 со следующей комбинацией сошников:

1 - дисковых и чизельных сошников, в среднем из рядов установлены дисковые, а в двух других – чизельные, обеспечивающие высокую проходимость и малое тяговое сопротивление при работе по стерневым необработанным фонам[6];

2 - дисковых сошников и культиваторных лап с распределителями семян для посева широкой лентой (ленточно-рядового посева), обеспечивающих высокую проходимость, малое тяговое сопротивление и повышение урожайности [7,8,9].

Материалы и методы исследований

Лабораторно-полевые испытания двух вариантов сеялки с комбинированными сошниками выполнялись на территории научно-экспериментального кампуса Казахского агротехнического университета им С.Сейфуллина и КХ «Гулдана» в два этапа.

Показатели условий проведения лабораторно-полевых исследовательских испытаний: тип почвы; механический состав; рельеф; влажность и твердость почвы; засоренность сорняками; наличие и характеристика растительных остатков; гребнистость поверхности определены в соответствии с ГОСТ

20915 и занесены в журнал наблюдения[9, 10].

На первом этапе был проведен посев пшеницы, сорт «Шортандинская 95 улучшенная» ПР-3. Норма высева семян 120кг/га и глубина заделки семян 5 см. Контрольный посев проводился серийной сеялкой СЗСТС-2,0. Размеры опытных участков 12*167м. Собран материал за опытными участками и занесен в журнал наблюдений и обработан.

Оценка агротехнических показателей проводилось в соответствии с ГОСТ 31345[10,11,12]. После прохода сеялок с

комбинированными сошниками определялось следующие показатели: глубина хода сошников h_a , глубина заделки семян h_c , количество семян K_c заделанных в

горизонте, соответствующем средней глубине и два смежных 1 см слоя, сохранение стерни C_c , глубина борозд G_b , всхожесть и урожайность.

Таблица 1- Полнота всходов и полевая всхожесть семян

Посевной агрегат	количество растений, шт./м ²	полевая всхожесть, %
Трактор Беларусь 952+серийная сеялка	250	91,4
Трактор Беларусь 952+сеялка с чизельными и дисковыми сошниками	257,8	94,3
Трактор Беларусь 952+сеялка с лаповыми и дисковыми сошниками	256	93,7

Таблица 2 – Сравнительные показатели качества работы сеялок с комбинированными сошниками

№ п/п	Наименование показателей	Сеялка с чизельными и дисковыми сошниками	Сеялка с лаповыми и дисковыми сошниками	Серийная сеялка
1	2	3	4	5
1	Дата	28.05. 2016	28.05. 2016	28.05. 2016

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
2	Культура	Пшеница «Шортандинская 95 улучшенная»	Пшеница «Шортандинская 95 улучшенная»	Пшеница «Шортандинская 95 улучшенная»
3	Скорость движения, км/час	9,0	9,0	9,0
4	Норма высева, кг/га: а) заданная	120	120	120

	б) фактическая	119,6	119,6	119,6
5	Установочная глубина заделки семян, см	5	5	5
6	Максимальная глубина заделки семян, см	5,9	6,2	6,4
7	Минимальная глубина заделки семян, см	3,8	3,9	4,0
8	Равномерность глубины заделки, общая: а) средняя, см б) среднеквадратическо е, ± см в) коэффициент вариации, % г) семян заделанных в слое средней фактической глубины и двух соседних слоях, %	4,85 0,606 12,5 92	5,05 0,768 15,2 90	5,2 0,915 17,6 87
9	Количество семян, не заделанных в почву, штук на м ²	нет	нет	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
10	Распределение растений по площади питания: а) среднее количество растений в пятисантиметровом отрезке ряда, штук б) среднее квадратическое отклонение, ± штук	3,67 2,38 65,0	3,65 2,44 67,0	3,62 2,54 69,8

	в) коэффициент вариации, %			
11	Сохранение стерни, %	79,1	67,9	58,1
12	Гребнистость поверхности поля, см	4,63	4,95	5,02

Анализ таблицы 2 показывает, что по равномерности глубины заделки семян сеялки с чизельными и дисковыми сошниками превосходит серийную сеялку на 5,1% (соответственно 12,5% и 17,6%), а сеялка с лаповыми и дисковыми сошниками превосходит серийную сеялку на 2,4% (соответственно 15,2% и 17,6%).

Сеялка с комбинированными сошниками превосходят серийную сеялку по показателю количества семян заделанных в слое средней фактической глубины и двух соседних слоях. Так этот показатель у сеялки с чизельными и дисковыми сошниками равен 92%, у сеялки с лаповыми и дисковыми сошниками равен 90%, а у серийной сеялки с лаповыми сошниками 87%.

У сеялок с комбинированными сошниками распределение семян по площади питания выше, чем у

серийной сеялки. Так у сеялки с чизельными и дисковыми сошниками коэффициент вариации, определяющий неравномерность распределения семян равен 65%, у экспериментальной установки сеялки с лаповыми и дисковыми сошниками равен 67%, а у серийной сеялки с лаповыми сошниками 96,8%.

Сеялка с сошниками чизель-диски-чизель по сохранению стерни превосходит сеялку с сошниками лапа-диски-лапа на 11,2% (79,1% и 67,9%) и серийную сеялку на 21% (79,1% и 58,1%).

Применение сеялки с сошниками чизель-диски-чизель снижает гребнистость поля по сравнению опытным образцом сеялки с сошниками лапа-диски-лапа на 2,4% (4,63см и 4,95см) и серийную сеялку на 8% (4,63см и 5,02см).

Таблица 3 – Структура урожая пшеницы на опытном участке, сеялка с экспериментальными сошниками чизель – диск -чизель

№ варианта	Кол-во растений, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен, шт	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	323	47,45	5,39	22,5	0,722	28,51	13,5
2	297	43,35	5,57	20,2	0,612	27,26	11,12
3	336	55	6,45	25,65	0,881	29,44	14,1
4	269	55,35	6,89	26,7	0,942	31,01	14,81
5	292	57,4	6,6	24,15	0,813	32,44	16,61

\bar{X}	303,4	51,71	6,18	23,84	0,794	29,73	14,029
НСР₀₅							1,79

Таблица 4 – Структура урожая пшеницы на опытном участке, сеялка с экспериментальными сошниками лапа – диск - лапа

№ варианта	Кол-во растений, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен, шт	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	248	49,2	6,6	24,45	0,78	331,09	14,3
2	316	47,4	6,4	22,2	0,7	29,05	13,9
3	283	51,47	6,35	22,55	0,76	32,38	15,9
4	289	55,75	6,65	23,25	0,813	32,77	16,2
5	307	61,65	6,4	21,2	0,716	32,71	16,1
\bar{X}	288,6	53,09	6,48	22,73	0,75	31,6	15,28
НСР₀₅							1,919

Таблица 5 – Структура урожая пшеницы на контрольном участке, серийная СЗТС 2,0 со стрельчатыми лапами

№ варианта	Кол-во растений, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число зерен, шт	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	301	48,15	6,48	22,4	0,718	27,43	12,28
2	294	49,3	5,17	17,8	0,52	25,29	9,34
3	252	50,85	7,072	23	0,86	31,06	17,01
4	311	47,3	5,52	18,05	0,55	27,65	13,51
5	246	56,7	6,62	25,9	0,75	30	15,67
\bar{X}	280,8	50,46	6,17	21,43	0,67	28,28	13,56
НСР₀₅							5,44

Анализ таблиц 3, 4 и 5 показывает, что число продуктивных стеблей на опытном участках превосходит количество продуктивных стеблей на контрольном участке (303,4; 288,6 и 280,8), а также масса зерен в колоске на опытном участке выше, чем масса зерен в колоске на контроле (0,794; 0,75 г и 0,67 г). Соответственно урожайность на опытном участке засеянной сеялкой с сошниками чизель-

диски-чизель составляет 14,03ц/га и на участке засеянной сеялкой с сошниками лапа-диски-лапа - 15,28ц/га, а на контрольном участке 13,56 ц/га, таким образом, прирост урожая составляет от 0,67ц/га до 1,72ц/га (3,5% и 12,7%), таблица 6. Повышение урожайности объясняется тем, что опытные образцы сеялок с комбинированными сошниками более равномерно распределяют

семена по глубине заделки и площади питания растений.

Остальные агротехнические показатели сеялок с комбинированными сошниками находятся на уровне показателей серийной сеялки.

Аналогичные результаты получены в лабораторно-полевых опытах сеялок с комбинированными сошниками проведенных в 2015-17 годах, таблица 6.

Таблица 6 – Сравнительные данные урожайности по годам с применением различных комбинаций сошников, в сравнении с серийной

Засеянные участки	Урожайность по годам,ц/га			
	2015	2016	2017	Среднее
Серийной сеялкой	20,1	19,38	13,56	17,68
Сеялкой с экспериментальными сошникам чизель-диск-чизель	22,3	20,35	14,029	18,89 (6,8%)
Сеялкой с экспериментальными сошниками лапа – диск - лапа	23,2	21,22	15,28	19,9 (12,56%)

На втором этапе опытов была проведена энергетическая оценка сеялок с комбинированными сошниками, где установлено, что тяговое сопротивление у опытных образцов с комбинированными сошниками по сравнению с серийной сеялкой ниже на 1,83-2,5 раза и расход топлива снижается на 15-20% [6,7].

Годовой экономический эффект от применения опытного образца сеялки с сошниками лапа-диски-лапа по сравнению с серийной составил 995874,6 тенге, а от опытного образца сеялки с сошниками чизель-диски-чизель составил 419263,6 тенге. Экономический эффект получен за счет снижения тягового сопротивления сеялки (расходов на горюче-смазочных материалов) и повышения урожайности культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астафьев В.А., Гайфулин Г.З., Гридин Н.Ф., Курач А.А. и др. Техническое обеспечение ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур. Рекомендации.-Костанай,2008. - С.3-34.

2. Проспекты фирм «Amazone», «JohnDeere», «Gherardi», «MASCHIO-GASPARDO», «Kuhn», «Köckerling», «Horsch».

3 Любушко Н. И., Зволинский В. Н. Развитие конструкций зерновых сеялок прямого посева. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. ВИСХОМ.2003. -№7.

4.Акшалов К., Mainel T., Клышбеков Т., Баяхметов Д., Тайшухэр Ж., Нелис Д., Лэсь С. Сеялки для прямого посева «Citan Z» и «Condor 12001». Опыт испытания и использования на уровне хозяйств в Северном Казахстане. Шортанды: - НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2011. – 32 с.

5.МатюшковМ.И.. Протокол 1-2008 ведомственных испытаний сеялки прямого посева для минимальных и нулевых технологий 10.02.01.14. Шортанды. - «КазАгроИнновация». - 2008.

6.Сеялка прямого посева с комбинированными сошникамиИнновационный патент РК(11) 27235, 15.08.2013 г. бюл.№8.

7. Сеялка стерневая прямого посеваИнновационный патент РК(11) 27401, 15.10.2013 г. бюл.№10.

8.Aduov M.A., Matyushkov M.INukusheva S.A. Planters for resource-saving grain crops cultivation technologies in the conditions of Northern Kazakhstan // III International Scientific Congress. Agricultural Machinery. 22-25 June - Varna, Bulgaria: Proceedings, 2015. - Vol 3. –P.35-36.

9.ПатентРеспубликаКазахстаннаполезнуюмодель. Сошник / Адуов М.А., Капов С. Н., Нукушева С.А.; заявитель и патентообладатель АО «КАТУ им.С.Сейфуллина». - №2784; заявл. 31.07.2017.

10. ГОСТ 20915-2011. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний [Текст]. – Введ. 2013-01-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2013. – 28 с.

11.ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки [Текст]. – Введ. 2007-11-13. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2007. – 7с.

12. ГОСТ 31345-2007. Сеялки тракторные. Методы испытаний [Текст]. – Введ. 2009-01-01. – М. ФГУП «Стандартинформ», 2008. – 53 с.

REFERENCES

1. Astaf'yev V.A., Gayfulin G.Z., Gridin N.F., KurachA.A.i dr. Tekhnicheskoyeobespecheniyeresursosberegayushchikhtekhnologiyvozdelyvaniya zernovykhkul'tur. Rekomendatsii.- Kostanay,2008. - P.3-34.

2. Prospekty firm «Amazone», «JohnDeere», «Gherardi», «MASCHIO-GASPARDO», «Kuhn», «Köckerling», «Horsch».

3. Lyubushko N. I., Zvolinskiy V. I. N. Razvitiyekonstruktsiyzernovykhseyalokpryamogoposeva. // Traktoryisel'skokhozyaystvennyuyemashiny. VISKHOM.2003. -№7.

4. Akshalov K., Mainel T., Klyshbekov T., Bayakhmetov D., Tayshukher ZH., Nelis D., Les' S. Seyalkidlyapryamogoposeva «Citan Z» i «Condor 12001».

Опытиспытанияииспол'зованиянауровнеkhozyaystv v SevernomKazakhstane. Shortandy: - NPTSZKH im. A.I. Barayeva, 2011. – P.32.

5. Matyushkov M.I. Protokol 1-2008 vedomstvennykhispytaniyseyalkipryamogoposevadlyaminimal'nykhinulevykh tekhnologiy 10.02.01.14. Shortandy. - «KazAgroInnovatsiya». - 2008.

6. Seyalkapryamogoposeva s kombinirovannymisoshnikamiInnovatsionnyu patent RK(11) 27235, 15.08.2013 g. byul.№8.

7. SeyalkasternevayapryamogoposevaInnovatsionnyu patent RK(11) 27401, 15.10.2013 g. byul.№10.

8. Aduov M.A., Matyushkov M.I Nukusheva S.A. Planters for resource-saving grain crops cultivation technologies in the conditions of Northern Kazakhstan // III International Scientific Congress. Agricultural Machinery. 22-25 June - Varna, Bulgaria: Proceedings, 2015. - Vol 3. –P.35-36.

9. Patent Respublika Kazakhstan napoleznuyu model'. Soshnik / Aduov M.A., Kapov S. N., Nukusheva S.A.; zayavitel' ipatentoobladatel' AO «KATU im.S.Seyfullina». - №2784; zayavl. 31.07.2017.

10. GOST 20915-2011. Sel'skokhozyaystvennaya tekhnika. Metodyopredeleniyausloviyispytaniy [Tekst]. – Vved. 2013-01-01. – M.: FGUP «Standartinform», 2013. – P.28.

11. GOST R 52777-2007. Tekhnikasel'skokhozyaystvennaya. Metodyenergeticheskoyotsenki [Tekst]. – Vved. 2007-11-13. – M.: FGUP «Standartinform», 2007. – P.7.

12. GOST 31345-2007. Seyalkitraktornyye. Metodyispytaniy [Tekst]. – Vved. 2009-01-01. – M. FGUP «Standartinform», 2008. – P.53.

ҚҰРАМДАСТЫРЫЛҒАН СІҢІРГІШТЕРІ БАР СЕПКІШТЕРДІҢ АГРОТЕХНИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ АНАЛИЗИ

М. А. Адуов, т.ғ.д., профессор¹

С. Н. Капов, т.ғ.д.²

С. А. Нукушева, т.ғ.к.¹

Е. Ж. Каспаков, т.ғ.к.¹

К. Г. Исенов, PhD¹

К. Володя, магистр¹

Т. К. Тулегенов, докторант¹

¹ С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ., 010011, Қазақстан, Жеңіс даңғылы, 62, adiuov50@mail.ru

² Ставрополь аграрлық университеті, Ставрополь қ., Ресей

Түйін

Чизельді-дискілі-чизельді сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгісі аңызды сақтау қабілеті бойынша табанды-дискілі-табанды сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгісінен 11,2%-ға басым (79,1% және 67,9%) және

сериялы сепкіштен 21% -ға басым (79,1% және 58,1%). Чизельді-дискілі-чизельді сіңіргіштері бар сепкішпен себілген сынақтық учасқтағы егін түсімі 14,03ц/га және табанды-дискілі-табанды сіңіргіштері бар сепкішпен себілген сынақтық учасқтағы егін түсімі -15,28ц/га, ал бақылау участогындағы егін түсімі 13,56 ц/га құрайды, осылайша егін түсімінің артуы 0,67ц/га дан 1,72ц/га (3,5% және 12,7%) дейінгі аралықты құрайды. Құрамдастырылған сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгілерінің қалған агротехникалық көрсеткіштері сериялық сепкіштің көрсеткіштерінің деңгейінде болады. Құрамдастырылған сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгілерінің тарту кедергісі сериялық сепкішпен салыстырғанда 1,83-2,5 есе аза болады. Табанды-дискілі-табанды сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгісін қолданудың есептік жылдық экономикалық әсері сериялық сепкішпен салыстырғанда 995874,6 теңгені, ал чизельді-дискілі-чизельді сіңіргіштері бар сепкіштің сынақтық үлгісінікі 419263,6 теңгені құрады. Экономикалық әсер сепкіштің тарту кедергісін (жанар-жағар май шығындарын) азайтудың және дақылдың түсімін арттырудың арқасында алынды.

Кілттік сөздер: сепкіш, дискілі және чизельді сіңіргіштер, культиватор табаны, аңыз, агротехникалық көрсеткіштер, себу, өтімділік, егін түсімі, экономикалық әсер.

COMPARATIVE ANALYSIS OF AGROTECHNICAL INDICATORS OF SEDDING MACHINE WITH COMBINED COLTERS

M. A. Aduov, D.Sc. in engineering, professor¹

S. N. Kapov, D.Sc. in engineering²

S.A. Nukusheva., Cand.Sc. in engineering¹

Y. Zh.Kaspakov, Cand.Sc. in engineering, Associate Professor¹

K. G Issenov , PhD¹

K. Volodya, Master¹

T. K.Tulegenov , doctoral student¹

¹*S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, 62 Zhenys avenue, Astana,*

²*Stavropol Agrarian University, z.Stavropol, Russia*

Summaru

Prototype planter with stubble conservation chisel-disc-chisel coulter exceeds the prototype of the planter with coulters paw-discs-paw by 11.2% (79.1% and 67.9%) and the serial seeder by 21% (79.1% and 58.1%). The yield at the experimental site sown with a seeder with openers chisel disks-chisel is 14.03 c/ha and at the site sown with a seeder with openers paw-disks-paw -15.28 c/ha, and at the control lot 13.56 c/ha, thus, the yield increase ranges from 0.67 c/ha to 1.72 c/ha (3.5% and 12.7%). The remaining agrotechnical indicators of prototypes of seeders

with combined coulters are at the level of indicators of a serial seeder. Traction resistance in prototypes with combined coulters is 1.83-2.5 times lower compared to a serial seeder. The calculated annual economic effect from the use of a prototype of a seeder with openers of paw-discs-paw was 995874.6 tenge in comparison with the serial one, and from a prototype of a seeder with openers chisel-discs-chisel was 419263.6 tenge. The economic effect is obtained by reducing the pull resistance of the drill (the cost of fuel and lubricants) and increasing crop yield.

Key words: seeder, disc and chisel coulters, cultivator feet, stubble, agrotechnical indicators, sowing, throughput, yield, economic effect.