

УДК 631.356.2

ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

***В.Голиков**, академик НАН РК, д-р. техн. наук.,*

***А.Усманов**, канд. техн. наук, доцент,*

***А.Рзалиев**, канд. техн. наук, доцент,*

***В.Артамонов**, канд. техн. наук,*

Казахский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства

В соответствии с рекомендуемой ТОО «КазНИИЗиР» технологией возделывания сахарной свеклы обоснованы варианты комплексов машин для её реализации. Проанализированы результаты наблюдений за работой некоторых машин из дальнего зарубежья на посевах сахарной свеклы. Необходимо продолжить мониторинг зарубежной техники для возделывания и уборки сахарной свеклы с целью выбора наиболее эффективных машин для условий республики, а также разрабатывать отечественную технику для производства этой культуры.

Ключевые слова: сахарная свекла, технология, плуги, сеялки, культиваторы, свеклоуборочные комбайны.

Введение. Сахарная свекла является одной из ценнейших сельскохозяйственных культур. Сочные, богатые углеводами корни сахарной свеклы являются основным сырьем для получения сахара. Из 7,5 т корнеплодов можно получить 1 т сахара. Из патоки сахарной свеклы получают спирт, глицерин, лимонную кислоту для химической, парфюмерной и пищевой промышленности, дрожжи для хлебопекарной промышленности, из жома – пектиновый клей, используемый в текстильном производстве. В ее корнеплодах содержится до 25% сухих веществ, в т.ч. до 17% сахара. Листья сахарной свеклы содержат 15-22% сухих веществ и по количеству кормовых единиц и перевариванию протеина не уступают клеверу. Ботва сахарной свеклы является ценным органическим удобрением.

Выращивание сахарной свеклы повышает плодородие почвы и способствует росту урожайности других культур, особенно зерновых.

В республике возделывают сахарную свеклу в основном в двух областях: Алматинской и Жамбылской. Поставлена задача увеличить производство сахара в республике за счет увеличения посевной площади и повышения урожайности сахарной свеклы.

Объект исследования – комплексы машин для возделывания и уборки сахарной свеклы.

Целью работы является формирование комплексов машин для реализации рекомендуемой КазНИИЗиР технологии возделывания сахарной свеклы применительно к условиям республики. Подбор машин осуществлялся по их технико-технологическим параметрам, обеспечивающим выполнение агротехнических требований по качеству выполнения технологических операций и по агросрокам. Предложены варианты комплексов машин в зависимости от величины посевной площади. Так как вспашка зяби должна производиться на глубину (22...25) см и более необходимо использование более мощных тракторов чем при возделывании зерновых, класса тяги 3 и 5.

При расчетах использованы методы эксплуатационной оценки функционирования машинно-тракторных агрегатов.

Получены следующие результаты.

Технология возделывания сахарной свеклы, рекомендуемая ТОО «КазНИИЗиР» включает следующие основные операции. После озимой пшеницы проводят лущение стерни или дискование. Под вспашку зяби проводится внесение органических (20...30) т/га и основной части минеральных удобрений (250...300) кг/га. Зябь пашут на глубину (22...25) см и более обычными, ярусными и оборотными плугами. При повышенной твердости почвы производится предпахотный полив.

По зяби проводится текущая планировка полей, а затем под зиму глубокое рыхление зяби.

Ранней весной проводится боронование, затем внесение почвенных гербицидов, предпосевная культивация и посев с междурядьем 60 см. В хозяйствах, где используется техника из стран дальнего зарубежья, возделывание сахарной свеклы осуществляется с междурядьем (45...50 см. Однако в этом случае усложняется полив и междурядная обработка посевов. Уход за посевами включает: прикатывание, боронование до и после всходов, внесение гербицидов и пестицидов, междурядные рыхления, вегетационные поливы (не менее 5 раз). При соблюдении технологии урожайность сахарной свеклы достигает 350 ц/га и более.

Уборка сахарной свеклы осуществляется по различным технологиям. Один из вариантов включает уборку ботвы ботвоуборочными машинами с ее вывозкой. Затем осуществляется уборка корней прицепными или самоходными комбайнами с вывозом на сахарные заводы или на площадки, где формируются кагаты, из которых потом проводится погрузка корней в транспортные средства и перевозка на сахарные заводы.

При использовании техники из стран дальнего зарубежья уборка ботвы и корней осуществляется по двум схемам:

- самоходным комбайном с измельчением ботвы и укладкой её валок, копка корней со сбором в бункер и последующей выгрузкой в транспортное средство;

- навесным или прицепным агрегатом с измельчением ботвы и укладкой её валок, копка корней и укладка в валок с последующей доработкой.

Погрузка из валков в транспортное средство осуществляется специальным погрузчиком.

Для возделывания и уборки сахарной свеклы используется следующая техника [1 - 3].

Тракторы: Беларус-80/82, Беларус -1221, Беларус -1523 (Беларусь), К-744, К-700А (Россия), Т-150К, ХТЗ-17221 (Украина), Джон-Дир-8220 и Джон-Дир-6920 (США).

Плуги: комбинированный плуг-рыхлитель ПРГ-7(8), плуг-рыхлитель универсальный навесной ПРУН-8-45, универсальный плуг ПУН-8-40, плуг общего назначения ПЛН-6-40, плуг полунавесной оборотный пятикорпусный ППО-5-55, (Россия), оборотные плуги модели EuroOral 5, EuroDiamante 8, EuroDiamante 10 («Lemken»).

Комбинированные агрегаты и культиваторы для обработки почвы:компрактор (Германия, фирма «Lemken»); культиваторы широкозахватные КШУ-18, КШУ-12, КШУ-8, КПК-8; культиватор-растениепитатель УСМК-5,4В, культиватор свекловичный универсальный КСУ-5,4:культиватор-растениепитатель КРШ-8,1 (Россия, Украина).

Сеялки: сеялки свекловичные ССТ-8В, ССТ-12В, ССТ-24, УПС-12(Россия, Украина); пропашные сеялки Amazone ED-602K («Amazone-Werke»), Accord-12 (Франция).

Ботвоуборочные машины: ботвоудалители БУН-4/6 (Россия); МБШ-6 (Беларусь); БМ-4А, МБК-2,7 (Украина).

Свеклоуборочные комбайны: прицепной свеклоуборочный комбайн МКП-6 (Беларусь); машина для уборки корнеплодов МКК-6-02, РКМ-6 (Украина); самоходный свеклоуборочный комбайн WKM-9000(«Agrifac») Голландия; навесной комбайн «Gilles» (Бельгия); самоходный комбайн «Kleine» (Германия) и комбайн «Grimmer» (Германия).

Погрузка корней из валков осуществляется прицепными погрузчиками WKM(Agrifac), «Gilles»К-136 (Бельгия).

Ранее сотрудниками ТОО «КазНИИМЭСХ» были проведены наблюдения за работой некоторых зарубежных машин для возделывания и уборки сахарной свеклы в хозяйствах Жамбылской области.

Наблюдения проводились на подъеме зяби и уборке сахарной свеклы со снятием некоторых агротехнических и эксплуатационных показателей.

Вспашка зяби осуществлялась трактором JohnDeer-8220 с оборотным плугом EuroDiamant -7 корпусов. Производительность в час основного времени составила 1,7 га, ширина захвата пахотного агрегата 2,6 м, глубина вспашки 28-34 см, средняя рабочая скорость агрегата составила 6,4 км/час, расход топлива 26 кг/га.

Следует отметить, что условия при подъеме зяби не соответствовали агротехническим требованиям. Так, влажность почвы составила 9,7-12,4 %

при оптимальной не ниже 20%, а твердость в пахотном слое превышала 4 МПА, что повлияло на показатели работы пахотных агрегатов.

Движение челночным способом сводит к минимуму холостые проезды на разворотах в начале и в конце гона и обеспечивает гладкую пахоту. В результате отпадает необходимость в разравнивании свальных и развальных борозд, но необходимо произвести выравнивание поворотных полос и углов карт.

Уборка сахарной свеклы осуществлялась двумя способами.

Прямая – самоходным комбайном WKM-9000 (рисунок 1), который срезает ботву, измельчает и укладывает ее в валок. Одновременно осуществлялась копка корней с доочисткой на транспортерах и сбором в накопителе. После заполнения накопителя происходит остановка и выгрузка корней в транспортное средство.



Рисунок 1 – Свеклоуборочный самоходный комбайн WKM-9000 в работе

На уборке прямым способом использовалось два комбайна, производительность комбайна в час основного времени составила 0,60 га, рабочая скорость 2,7-3,0 км/час, расход топлива 27,7 кг/га, урожайность учетного участка составила 302 ц/га, условия работы соответствовали агротехническим требованиям.

Раздельная уборка осуществлялась навесным копателем «Gilles» на тракторе JohnDeer – 6920 (рисунок 2), который срезает ботву, измельчает и укладывает ее в валок. Одновременно осуществляется копка корней с доочисткой на транспортерах и укладкой в валок. После доработки корней производится их погрузка в транспортное средство. При уборке разных участков средняя производительность в час основного времени составила 1,4 га, рабочая скорость 4,9 км/час, расход топлива 14,2 кг/га, урожайность участков составила 305ц/га.



Рисунок 2 – Копатель Gilles ASC-48-32 в работе

Погрузка корней из валков осуществлялась агрегатом Беларус-80 с погрузчиком «Gilles» К-136 (рисунок 3). Производительность в час основного времени составила 1,4 га, рабочая скорость 7,6 км/час при урожайности участка 311 ц/га.



Рисунок 3 – Погрузчик «Gilles» К-136 в работе

Следует отметить особенность погрузчиков «Gilles». При подборе валков на транспортерах производится доочистка корней от растительных остатков и земли, а также сбор корней в накопитель при отсутствии транспортного средства.

В процессе наблюдений за работой импортной техники, срок службы которой составил 7 лет, отказов в работе не наблюдалось, качество выполнения технологических процессов соответствует агротехническим требованиям. По рекомендации фирм производителей техники и опыта

использования ее в Южном регионе Казахстана данные машины целесообразно использовать на площади 400 и более га посевов сахарной свеклы.

С учетом этих и других данных сформированы различные варианты комплексов машин для возделывания и уборки сахарной свеклы в зависимости от посевной площади, которые приведены в таблице.

Таблица – Комплексы машин для возделывания и уборки сахарной свеклы

№ опер	Наименование операции, количественные и качественные показатели	Состав агрегата	
		трактор или комбайн	сельскохозяйственная машина
1	2	3	4
1	Лушение стерни или дискование, 6...8 см	Беларус-80/82	БДН-180, БДН-2,4.
		Беларус-1221, Беларус-1523.	ЛДГ-10, БДН-3.
		Т-150К, ХТЗ-17221, Беларус-2023	ЛДГ-15, БДТ-3, БДМ-3х2Н
		К-744Р1	ЛДГ-20, БДТ-7
2	Погрузка минеральных удобрений	Беларус-80/82	ПКУ-0,8, ПФ-0,5, ПФС-0,75
3	Транспортировка и внесение минеральных удобрений	Беларус-80/82	МВУ-90, МВУ-5, МТТ-4У
		Беларус-1221, Беларус-1523.	РМУН-1900
4	Погрузка органических удобрений	Беларус-80/82	ПКУ-0,8А, ПФ-0,5, ПФС-0,75
		Беларус-2023	ПФП-1,2
5	Транспортировка и внесение органических удобрений	Беларус-80/82	РОУ-6М, ПРТ-7А
		Беларус-1221, Беларус-1523, ХТЗ-17221, Т-150К	МТТ-9
		К-744Р1	ПРТ-16
6	Вспашка зяби, после зерновых, 22...25 см.	Беларус-1221, Беларус-1523.	ПЛН-4-35
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	ПЛН-5-35
		К-744 Р1	ПЛН-8-40, ПНУ-8-40, ПТК-9-35.
		Джон-Дир-8220	Евроопал 8 (6)

Продолжение таблицы

1	2	3	4
7	Текущая планировка	Беларус-80/82	ГН-2,8
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	ГН-4А (3м)
		К-744Р1	ГН-4А (5м)
8	Закрытие влаги, 6...8 см	Беларус-80/82	С-11У+8БЗСС-1+3ЗОР-0,7
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	СГ-21+21БЗСС-1+930Р-0,7
9	Дискование	Беларус-1221, Беларус-1523.	ЛДГ-10, БДН-3
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	ЛДГ-15, БДТ-3, БДН-3х2Н
		К-744Р1	ЛДГ-20, БДТ-7.
10	Малование	Беларус-1221, Беларус-1523.	МВ-6
11	Транспортировка раствора гербицида	Беларус-80/82	МПР-3200
12	Внесение гербицидов	Беларус-80/82	ОП-2000-2-01, ОНШ-15, RALL-2000П
13	Заделка гербицидов	Беларус-80/82	С-11У + 8БЗСС-1,0
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	СГ-21 + 21БЗСС-1,0
14	Предпосевная культивация	Беларус-80/82	УСМК-5,4 + 2ШБ-2,5, ОК-3,6.
15	Погрузка минеральных удобрений	Беларус-80/82	ПКУ-0,8А, ПФ-0,5, ПФС-0,75
16	Транспортировка минеральных удобрений и семян	Беларус-80/82	2ПТС-4,5, 2ПТС-6
17	Посев с внесением минеральных удобрений	Беларус-80/82	ССТ-8В,
		Беларус-1221, Беларус-1523.	СПУ-12, ССТ-12В, ОПТИМА
18	Боронование до всходов	Беларус-80/82	С-11У+8БЗСС-1+3ЗОР-0,7
		ХТЗ-17221, Т-150К, Беларус-2023.	СГ-21+21БЗСС-1+930Р-0,7
19	Транспортировка раствора гербицида	Беларус-80/82	МПР-3200
20	Внесение гербицидов	Беларус-80/82	ОП-2000-2-01, ОНШ-15, RALL-2000П
21	Механизированная шаровка	Беларус-80/82	УСМК-5,4А
22	Погрузка минеральных удобрений	Беларус-80/82	ПКУ-0,8А, ПФ-0,5, ПФС-0,75
23	Транспортировка минеральных удобрений	Беларус-80/82	2ПТС-4,5, 2ПТС-6

Продолжение таблицы

1	2	3	4
24	1-ая междурядная обработка, с внесением удобрений, 8...14 см	Беларус-80/82	УСМК-5,4В, КТС-4,8 (КГС-4,8)
		Беларус-1221, Беларус-1523.	КРН-5,6, КРШ-8ДГ.
25	Междурядное рыхление	Беларус-80/82	УСМК-5,4В, КТС-4,8 (КГС-4,8)
		Беларус-1221, Беларус-1523.	КРН-5,6, КРШ-8ДГ.
26	Нарезка временных оросительных сетей (ВОС)	Беларус-1221, Беларус-1523.	КЗУ-0,3Д
27	Заравнивание ВОС	Беларус-1221, Беларус-1523.	КЗУ-0,3Д
28 а	Варианты уборки Уборка ботвы	Беларус-80/82	БМ-4А
	Вывоз ботвы	Беларус-80/82	2ПТС-4,5, 2ПТС-6
	Уборка корней	МКК-6-02 (РКМ-4)	
б	Измельчение ботвы и укладка в валок, копка корней и укладка в валок	Джон-Дир-7810	Ботворез AGRIFAC B.V, Копатель-валкователь MOREAV
		Джон-Дир-6920	Gilles ASC-48-32
в	Измельчение ботвы и укладка в валок, копка корней со сбором в бункер	самоходные комбайны "Kleine", WKM-9000, «Grimme».	
29	Погрузка корней в транспортное средство	Беларус -80/82	Погрузчики корней WKM, Gilles K-136
30	Транспортировка корней на переработку	КамАЗ-55102 с прицепом ГКБ-8527 и др.	

Из анализа таблицы следует, что для реализации предлагаемой технологии возделывания и уборка сахарной свеклы необходимо выполнение 30 технологических операций соответствующими вариантами машин.

Выводы.

1. Обоснованы варианты комплексов машин для возделывания и уборки сахарной свеклы по технологии, рекомендуемой ТОО «КазНИИЗиР».

2. Необходимо продолжить мониторинг за работой зарубежной техники для возделывания и уборки сахарной свеклы с целью выбора наиболее

эффективных машин для условий республики. Необходимо также разрабатывать отечественную технику для производства сахарной свеклы.

Литература

1. Система машинных технологий и машин для возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Южного Казахстана. – Алматы: КазНИИМЭСХ, 2009. – 216 с.

2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сахарной свеклы: Метод. реком. –М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 56с.

3. Колчина Л. М. Технологии и техника для возделывания и уборки сахарной свеклы: -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 80с.

Голиков В.А. академик НАН РК, докт. техн. наук., Усманов А.С., доцент, канд. техн. наук., Рзалиев А.С., доцент, канд. техн. наук., Артамонов В.Н. ст. научн. сотр., канд. техн. наук

Казахский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства

Обоснование комплексов машин для возделывания и уборки сахарной свеклы

Відповідно до рекомендованої ТОО «КазНІІЗіР» технологією вирощування цукрового буряка обґрунтовані варіанти комплексів машин для її реалізації. Проаналізовано результати спостережень за роботою деяких машин з далекого зарубіжжя на посівах цукрових буряків. Необхідно продовжити моніторинг зарубіжної техніки для обробітку та збирання цукрових буряків з метою вибору найбільш ефективних машин для умов республіки, а також розробляти вітчизняну техніку для виробництва цієї культури.

Голиков В.А. ҚР ҰҒА академигі, техн. ғылм. докт., Усманов А.С., доцент, техн. ғылм. канд, Рзалиев А.С., доцент, техн. ғылм. канд, Артамонов В.Н., аға ғылыми қызметкер, техн. ғылм. канд.

Қазақ ауылшаруашылығын механикаландыру және электрлендіру ҒЗИ

Қант қызылшасын өсіру және жинау үшін кешенді машиналарды негіздеу

«ҚазАӨШҒЗИ» ЖШС ұсынысына сәйкес, қант қызылшасын өсіру технологиясын жүзеге асыру үшін кешенді машиналардың түрлері негізделді. Қант қызылшасы егістігінде алыс шетелдердің кейбір машиналарының жұмысын бақылау нәтижелері талданды. Республика жағдайында шетел техникасының тиімділігін таңдау мақсатында, оларға мониторинг алып баруды жалғастыру, сонымен бірге қант қызылшасын

өсіру және жинау үшін отандық техника жасап шығарылуы және өндіріске қойылуы қажет.

Кілтті сөздер: қант қызылиасы, технологиялар, соқалар, сепкіштер, жырғылар, қызылиа жинайтын комбайндар

Golikov V.A. academician of NAS RK, Dott. Tech. Sciences, **Usmanov A.S.**, Associate Professor, Ph.d. Tech. Sciences., **Rzaliev A.S.**, Associate Professor, Ph.d. Tech. Sciences, **Artamonov V.N.**, scientific. Senior researcher, Ph.d. Tech. Sciences

Kazakh Scientific Research Institute of mechanization and electrification of agriculture

Rationale for complexes of machines for cultivation and harvesting of sugar beet

In accordance with the recommended TOO "KazNIIZiR" sugar beet culture technology grounded variants complexes of machinery for its implementation. Analyzed the results of observation of the work of some machines from abroad on sugar beet crops. It is necessary to continue monitoring the foreign technology for cultivation and harvesting of sugar beet with a view to selecting the most effective vehicles for the conditions of the Republic, as well as develop domestic technology for the production of this crop.

Keywords: Sugar beet, technology, plows, seeders, cultivators, harvesters.