

7. Sokolovskii G.G. Elektroprivod peremennogo toka s chastotnym regulirovaniem. – M.: Akademiya, 2006. – 272 s.

8. Makeev M.S., Kuvshinov A.A. Algoritm rascheta parametrov skhemy zameshcheniya asinkhronnogo dvigatelya po kataloghnym dannym // Vektor nauki TGU. – 2013. – № 1 (23). – S. 108-112. [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media90388/22_Makeev.pdf.

9. Usol'ev A.A. Opredelenie parametrov skhemy zameshcheniya AD po spravochnym

dannym. – SPb.: Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi universitet informatsionnykh tekhnologii, mekhaniki i optiki. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://ets.ifmo.ru/usolzev/wopros/op_ad.pdf.

10. Asinkhronnye elektrodvigateli obshchego naznacheniya serii 4A. – Tomsk: TPU. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://portal.tpu.ru/SHARED/u/UDUT/Student/Tab2/induction_motors_4A.pdf.

11. Schroder D. Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, 2 Auflage. – Berlin: Springer, 2001. – S. 1172.



УДК 634.74.631.535

С.Н. Хабаров, В.Д. Бартнев, А.А. Канарский, Р.А. Тучин
S.N. Khabarov, V.D. Bartnev, A.A. Kanarskiy, R.A. Tuchin

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ИСПЫТАНИЙ ЯГОДОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА «ЙООНАС-2000» НА УБОРКЕ ОБЛЕПИХИ

INTEGRATED EVALUATION OF BERRY-HARVESTING COMBINE JOONAS-2000 TESTING AT SEA-BUCKTHORN HARVESTING

Ключевые слова: ягодоуборочный комбайн, сорта облепихи, испытания, режимы работы, полнота съёма, повреждения кустов.

Расширение площадей под облепихой сдерживается трудоемкостью ручного сбора урожая, составляющего около 90% от общих трудозатрат, или 900 чел.-дн/га. Решение проблемы механизированной уборки осложняется специфическими физико-механическими свойствами плодов и агробиологическими особенностями растений. Впервые в мире и России проведены испытания универсального ягодоуборочного комбайна «Йонас-2000» (производства Финляндия) на уборке облепихи. Целью испытаний является определение его оптимальных режимов работы, оценка полноты съема плодов и повреждений элементов кустов, а также выявление его конструктивных и эксплуатационно-технологических недостатков. Представлены краткое описание конструкции портального комбайна, его техническая характеристика, параметры и технологический процесс работы. Проведены многолетние исследовательские и производственные испытания комбайна на различных сортах, в разновозрастных насаждениях и в различной степени зрелости плодов облепихи. При этом дана комплексная оценка следующих элементов учета: полнота съема плодов с кустов, уровня потерь урожая на землю, степени и вида повреждений ветвей разного порядка и возраста, качества вороха и т.д. Комбайн показал удовлетворительное и стабильное выполнение технологического процесса со штатными (оригинальными) пальцами, с металлическими и стекловолокнистыми пальцами и явную возможность реализации в будущем поточной уборки новых сортообразцов облепихи со слабым усилием отрыва плодов до 1,0-1,2 Н и массой плодов в пределах 0,8-1,0 г. Результаты испытаний после

частичного усовершенствования активаторов позволяют сделать предварительный вывод о его ограниченной пригодности для уборки облепихи существующего сортамента, в том числе со стекловолокнистыми пальцами.

Keywords: berry-harvesting combine, sea-buckthorn varieties, testing, operation regimes, fruit retrieval, shrub injuries.

The extension of areas under sea-buckthorn is limited because of high labor-consuming character of manual harvesting which makes up to 90% of the total labor costs, or 900 man-days per ha. The solution of mechanized harvesting problem is restricted by specific physical-mechanical properties of the fruits and agro-biological features of the plant. For the first time in the world and in Russia a berry-harvesting combine Joonas-2000 (made in Finland) was tested at sea-buckthorn harvesting. The goal of the testing was to reveal the optimum operation regimes, to evaluate fruit retrieval and shrub injuries and to identify the combine's design and operational-technological defects. The design of the portal combine, its technical specifications and technological process of the operation are briefly described. Long-term research and field tests of the combine were conducted with different varieties, in the plantations of different ages and with different ripeness of sea-buckthorn berries. The following parameters were evaluated: fruit retrieval, yield losses, the degree and type of branch injuries of different order and age, heap quality, etc. The combine showed satisfactory and stable technological process with original fingers, metal and glass-fiber fingers, and the potential for flow-line harvesting of new sea-buckthorn varieties with low tearing force of fruits up to 1.0-1.2 N and fruit weight in the range of

0.8-1.0 g. The testing results after partial improvement of activators enable drawing a preliminary conclusion on restricted suitability of the combine for

harvesting the existing sea-buckthorn varieties, including harvesting with glass-fiber fingers.

Хабаров Станислав Николаевич, д.с.-х.н., академик Россельхозакадемии, гл. н.с., НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Бартенев Владимир Дмитриевич, к.т.н., вед. н.с., НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Канарский Александр Александрович, к.с.-х.н., руководитель Центра промышленных технологий, НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Тучин Родион Анатольевич, зав. лаб. механизации, НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко Россельхозакадемии, г. Барнаул. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru

Khabarov Stanislav Nikolayevich, Dr. Agr. Sci., Member of Rus. Acad. of Agr. Sci., Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko, Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Bartenev Vladimir Dmitriyevich, Cand. Tech. Sci., Leading Staff Scientist, Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko, Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Kanarskiy Aleksandr Aleksandrovich, Cand. Agr. Sci., Head, Center of Commercial Technologies, Research Institute of Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko, Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Tuchin Rodion Anatolyevich, Head, Mechanization Lab., Research Institute of Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko, Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. E-mail: niilisavenko@hotmail.ru, sairkanary@mail.ru.

Облепиха получила в отечественном садоводстве довольно широкое распространение благодаря насыщенности ее плодов биологически активными веществами, органическими и минеральными соединениями, имеющими большую профилактическую и лекарственную ценность для человека, в результате чего на неё сложился постоянный и устойчивый спрос перерабатывающей промышленности.

Активное расширение площадей под облепихой ограничивается трудоемкостью ручного сбора урожая, составляющей до 90% от общих трудозатрат, или 900 чел.-дн/га. Решение проблемы механизированной уборки сдерживается исключительной сложностью, обусловленной специфическими физико-механическими свойствами плодов и агро-биологическими особенностями роста растений [1].

Целью впервые проведенных в мире и РФ испытаний является определение оптимальных вибрационных режимов работы комбайна «Йоонас-2000», оценки полноты съема плодов, качества вороха и повреждений элементов кустов, а также подбора сортов, пригодных для механизированной уборки, выявление конструктивных и эксплуатационно-технологических недостатков с разработкой предложений по усовершенствованию комбайна применительно для уборки облепихи.

Объекты, условия и методы исследований

Оценка новых сортообразцов облепихи, пригодных для механизированной уборки, предусматривает проведение следующих учетов: полноты съема плодов с кустов,

уровня потерь урожая на землю, степени и вида повреждений ветвей разного порядка и возраста, качества вороха, формы кроны кустов, углов отхождения скелетных ветвей, длины плодоносящих веток и т.д. Проводились определение и уточнение физико-механических свойств и размерно-массовых характеристик плодов, состав и качество вороха, повреждения плодов, а также агротехнические исследования и учеты по оценке работы комбайна на уборке облепихи.

Универсальный ягодоуборочный комбайн «Йоонас-2000» порталного типа вибрационного действия работает в культурных насаждениях ягодников с шириной междурядий не менее 3,5 м, на ровных участках с улавливанием урожая на высоте не ниже 0,4 м (рис.). Комбайн самоходный состоит из порталного шасси и уборочного модуля.

Съем плодов осуществляется двумя вертикальными барабанами-активаторами с пластмассовыми пальцами при вибрации кроны кустов, охватывая последние с двух сторон.

Краткая техническая характеристика комбайна «Йоонас-2000»: рабочая скорость движения – до 5 км/ч; транспортная скорость – до 14 км/ч; параметры колебаний пальцев: амплитуда – 40-65 мм и частота 13-25 Гц; мощность двигателя-дизеля – 56 л.с.; габаритные размеры – 5,5x2,8x3,1 м; рабочая ширина – 3,65 м; транспортный просвет – 50 см. Величина регулирования высоты портала: передняя часть – в пределах до 0,5 м, задняя – до 0,4 м. Радиус поворота – 4,3 м. Высота портала: min – 2,8 м, max – 3,1 м [2, 3].



Рис. Универсальный комбайн «Йоонас-2000» (общий вид)

Технологический процесс, выполняемый комбайном, заключается в следующем. Комбайн «седлает» ряд насаждений и движется над ним с включенными активаторами и другими рабочими органами.

Пара активаторов, воздействуя вибрируемыми пальцами на ветви кроны, отряхивает ягоды, которые падают на два улавливающего транспортера с перекрытием межкостового пространства благодаря вращающимся дискам – «уплотнителям», исключая потери урожая на землю. Далее ворох с этих транспортеров направляется на поперечные транспортеры, а затем на боковые разгружающие транспортеры и в ящичную тару или в емкости до 200 кг.

Основные параметры активаторов комбайна «Йоонас-2000»: длина активатора – 180 см; диаметр по концам пальцев – 80 см; длина металлического пальца – 30 см; длина пальца из пластмассы – 21 см; расстояние между концами металлических пальцев в диске 6,3 см или угол между пальцами – 12°; количество дисков (секций) – 22 шт.; количество пластмассовых оригинальных пальцев на одном диске (в одной секции) – 30 шт.; количество пальцев в активаторе – 660 шт.; масса одного дебаланса – 5 кг; масса активатора в сборе – 62 кг [4].

При проведении испытаний использовали общепринятые методики с учетом инженерного обеспечения и с применением стендовых приборов и средств измерений.

Результаты испытаний и их обсуждение

Исследовательские многолетние испытания комбайна проведены на уборке облепихи в опытных и производственных насаждениях в ГНУ НИИСС Россельхозакадемии.

В результате исследований выявлено, что для обеспечения высокой полноты съема плодов при механизированном сборе необходимо иметь компактные формы, имеющие средне- и малораскидистые кроны. В этом случае наиболее полно обеспечивается передача колебаний пальцев активатора к ветвям и плодам, вследствие чего возрастает степень их отделения от ветвей.

Сравнение сортообразцов показало, что наиболее полное сочетание признаков на экспериментальных гибридах, высаженных осенью 2006 г., требуемых для механизированной уборки «Joonas-2000», обеспечивается у гибрида 204-90-1 [5, 6].

В 2009 г. показатели полноты съема у данного перспективного образца в среднем составил 71,3%, что было на уровне контрольного сорта Елизавета.

Контрольный сорт по результатам предыдущих исследований отмечался как наиболее успешный при уборке комбайном СВК-4Д.

При испытании в 2011-2012 гг. сортообразец 204-90-1 показал высокую пригодность к комбайновой уборке. Полнота съема плодов была на уровне 90-91%, что является высоким результатом (табл. 1).

По результатам практических исследований предыдущих лет установлено, что высокая полнота съема плодов наблюдается при значении усилия отрыва не более 150 г, а для сохранения высоких технологических свойств урожая усилие раздавливания должно превышать величину 200 г.

В годы исследований сортообразец 204-90-1 по усилию отрыва соответствовал данным требованиям, значение усилия отрыва плодов составило в среднем 164,5 г, что на 23 г меньше контрольного сорта.

Среднее усилие раздавливания за все годы исследований составило 288,3 г, что обеспечивало высокие товарные свойства плодов при машинном съеме (табл. 2).

Таблица 1

Полнота съема плодов и повреждения древесины сортообразцов облепихи при механизированной уборке, 2009-2012 гг.

Сортообразец	2009 г.			2011 г.			2012 г.		
	пс	повреждения		пс	повреждения		пс	повреждения	
		шт.	см ²		шт.	см ²		шт.	см ²
Елизавета-к	68,3	6,7	44,8	54,4	10,7	34,3	67,7	9,0	43,3
204-90-1	71,3	4,0	14,7	91,0	5,3	24,3	89,6	8,3	42,0

Примечание. пс – полнота съема, %.

Таблица 2

Продуктивность и физико-механические свойства плодов сортообразцов облепихи, 2009-2012 гг.

Сортообразец	Кол-во плодов на 1 почку, шт.	Количество на 10 см длины ветвей, шт.		Масса 100 плодов, г	Усилие отрыва, г	Усилие раздавливания, г
		почек	плодов			
Елизавета (к)	3,5	11,5	39,7	78,1	187,8	346,3
204-90-1	3,1	13,6	41,4	70,8	164,5	288,3
НСР ₀₅	$F_{\phi < F_T}$	$F_{\phi < F_T}$	$F_{\phi < F_T}$	4,7	11,3	50,9

Таблица 3

Особенности роста и плодоношения сортообразцов облепихи при механизированной уборке за период 2009-2012 гг., т/га

Сортообразец	Высота растений, см*	Ширина ряда, см		Урожайность, т/га **	
		вдоль*	поперек*	биологическая	производственная***
Елизавета-к	286,7	147,7	256,7	11,0	7,0
204-90-1	246,7	136,7	180,0	9,2	7,7
НСР ₀₅				$F_{\phi < F_T}$	-

Примечание. *Результаты за 2012 г.; **результаты за 2009-2012 гг.; *** с учетом потерь при механизированном сборе.

При сравнении сортообразцов облепихи по элементам продуктивности у гибрида 204-90-1 отличия с контрольным сортом Елизавета не превышают 10-15%, что является практически на одном уровне.

Изучение процесса формирования кроны показало, что на 6-й год после посадки, т.е. в 2012 г., сортообразец 204-90-1 имел крону высотой на 40 см меньше контрольного сорта.

В то же время ширина кустов вдоль ряда в целом соответствовала контролю. Однако поперек ряда ширина кроны растения выделенного образца оказалась меньше на 76,7 см, что требует меньшее усилие на сжатие куста ветвеподъемниками комбайна, обеспечивая меньшее его травмирование. Среднее количество повреждений ветвей меньше на 0,7-5,4 шт. на куст, а площадь повреждений – на 1,3-30,1 см², вследствие этого – более качественное проведение уборки (табл. 3).

Таким образом, наиболее характерным отличием сортов, пригодных для механизированной уборки, является формирование компактной, средне- и малораскидистой формы кроны, с преобладанием умеренного роста и оптимальными физико-механическими свойствами плодов.

В целом растения сортообразца 204-90-1 за годы исследований сформировали биологическую урожайность на уровне 9,2 т/га, что незначительно уступает контрольному сорту Елизавета.

Однако с учетом потерь и качества комбайновой уборки эффективность гибрида 204-90-1 превышает результат, полученный по сорту Елизавета, что обосновывает целесообразность его внедрения в производство и использования в селекционной работе как

возможного донора для новых сортов с целью механизированной уборки урожая.

По мере созревания плодов облепихи прочность кожицы уменьшается и плоды при виброоседе лопаются. Поврежденные плоды на качество продукции существенного влияния не оказывают. Однако во время уборки урожая потери из-за повреждения плодов приводят к снижению валового сбора вследствие уноса вентилятором-циклоном при очистке вороха до 25-30% дробленых плодов и сока в зависимости от сорта и сроков уборки, т.е. степени зрелости плодов.

Следовательно, испытания комбайна проведены на различных сортах и гибридах в разных стадиях зрелости плодов и в разновозрастных (5-13 лет) насаждениях облепихи при следующих основных оптимальных параметрах и режимах работы:

- скорость движения 1,0-1,2 км/ч;
- амплитуда колебаний металлических и стекловолоконистых пальцев диаметром 6, 8 и 10, 12, 14 мм активаторов (полный размах концов пальцев) – 50-60 мм;
- частота колебаний пальцев – 13-25 Гц.

При этом были проведены следующие учеты и получены средние или предельные данные:

- полнота съема – 60-90%;
- полнота улавливания плодов – 80-90%;
- потери плодов на землю – 4-5%;
- масса отряхнутых соплодий – 5-8%;
- количество или масса отряхнутых однолетних приростов с куста – 5-7%;
- наличие листьев в продовольственной фракции плодов – до 1%;
- количество отбитых «початков» с куста – 5-8 шт.;
- количество и площадь повреждений на ветвях разного возраста, нанесенных пальцами активаторов, – до 18 шт. и до 85 см²;

- потери продукции через вентилятор – циклон при очистке вороха до 5-8% в стадии технической зрелости и 25-30% в стадии полной биологической зрелости (вынос сока и дробленых частиц).

Сравнивая полученные экспериментальные данные с отдельными параметрами, приведенными в ранее разработанных «Исходных требованиях на комбайн», получена в основном допустимая сходимости между ними.

При уборке плодов облепихи комбайном были выявлены следующие основные агротехнические недостатки.

Характер повреждений активаторами древесины кустов облепихи в виде:

- поломки ветвей разных возрастов (порядков);

- сдира кожицы с ветвей пальцами активаторов, особенно при слабом торможении ленты, т.е. когда активатор раскручивается – под действием дебалансов;

- пригибания ветвей активатором иногда до их повреждений или излома при чрезмерной нагрузке тормозной ленты активатора, когда нет явления «обкатывания» куста активатором;

- отчаивания «початков» пальцами при вибрации;

- отряхивания верхушечного и бокового однолетнего прироста с ветвей при интенсивных режимах вибрации.

Установлено, что полнота съема плодов зависит от следующих факторов: массы плодов, усилия их отрыва и стадии зрелости, плотности расположения плодов на ветви, диаметра и упругости ветви более низшего порядка, формы кроны, количества, размеров и упругости скелетных ветвей, общей массы древесины, массы урожая и высоты ее расположения и других факторов, которые невозможно практически учесть в реальных условиях.

Основные параметры технологического процесса и результаты испытаний комбайна в динамике по годам согласуются между собой [7].

При испытании замечено, что отрыв плодов при воздействии оригинальных пластмассовых пальцев активаторов комбайна на куст происходит преимущественно за счет суммарных инерционных сил. Но имеет место также съем плодов вследствие явного виброочесывания благодаря большому количеству пальцев в активаторе, значительной их длины, пластичности материала и относительно малой рабочей скорости движения комбайна. К сожалению, эти пальцы оказались малонадежными и в течение 15 дней работы приходили в негодность.

Комбайн показал удовлетворительное и стабильное выполнение технологического процесса с металлическими и стекловолокну-

стыми пальцами и явную возможность реализации в будущем поточной уборки новых отборных форм и сортов со слабым усилием отрыва плодов до 1,0-1,2 Н и массой плодов до 0,8-1,0 г.

Анализ состояния и урожайности кустов после уборки комбайном показал, что насаждения в основном удовлетворительно переносят воздействие пластмассовых вибрационных рабочих органов при оптимальных режимах работы.

При наличии существующих несовершенных ветвеподъемников – ограждений выступающих частей в зоне передних колес и дисков «уплотнителей» над улавливающими транспортерами комбайна при работе его имеют место существенные механические повреждения штамбов, оснований скелетных ветвей, иногда до их полной поломки или выдергивания (раскорчевки) куста. Поэтому в НИИСС была разработана к комбайну новая конструкция ветвеподъемника с полными расчетами, обоснованием и выполнением чертежно-технической документации.

Выявлено, что минимальные повреждения ветвей облепихи достигаются при низкой частоте колебаний активаторов (13-20 Гц) и большом времени нахождения ветви в зоне действия рабочих органов (до 5-10 с), оптимальное расстояние между рядами пальцев активаторов 50-60 мм. На полноту съема и качество отряхивания оказывают влияние длина пальцев активатора и их материал. Длина пальцев должна быть не менее 0,3 м. При меньшей длине пальца амплитуда его колебаний и ударный силовой импульс снижаются и, следовательно, уменьшается полнота съема плодов.

Нами предлагается установить два дополнительных активатора на комбайн, что позволит снизить параметры колебаний и количество повреждений ветвей и увеличить полноту съема плодов.

Следовательно, комбайн с уборочным модулем из четырёх активаторов будет работать со скоростью в 2 раза выше (1,8-2,5 км/ч), соответственно, увеличится его сменная производительность.

Результаты испытания после частичного усовершенствования активаторов в насаждениях облепихи позволяют сделать предварительный вывод о его ограниченной пригодности для уборки урожая облепихи существующего сортимента, в том числе со стекловолоконными пальцами Ш 12 и 14 мм при работе на оптимальных режимах колебаний и с уменьшением их количества в секции до 15 шт. и уменьшением числа секций до 10 шт.

Следует отметить, что трудно разделить качественно ворох облепихи при уборке комбайном. Поэтому нами в порядке усовершенствования предлагается новая система

или устройство для разделения и очистки вороха непосредственно на комбайне или в стационарных условиях [8]. Возможно доработка конструкции комбайна будет осуществлена с фирмой «Иоонас».

Испытания комбайна проведены на сортах и гибридах также с активаторами в комбинации из металлических и стекловолоконных пальцев, последние показали полноту съема плодов в пределах 60-90% и допустимые механические повреждения ветвей всех порядков.

Заключение

1. Результаты исследовательских и производственных испытаний универсального ягодоуборочного комбайна «Joonas-2000» на уборке урожая облепихи показали более высокую техническую надёжность использования в активаторах пальцев из стекловолокна диаметром 14 мм и стали диаметром 6 и 8 мм, что обеспечивает удовлетворительное качество вороха и допустимые с агротехнической точки зрения механические повреждения элементов куста, прежде всего на сортах, относительно пригодных для комбайновой уборки.

2. С целью увеличения скорости движения комбайна, повышения производительности и качества уборки на комбайн следует устанавливать четыре оригинальных активатора и новые ветвеподъемники (для снижения механических повреждений кустов).

3. Сортообразец 204-90-1 при проведении комбайновой уборки показал комплекс хозяйственно-ценных признаков, наиболее полную пригодность для механизированной уборки урожая и целесообразность внедрения его в производство.

4. Использование комбайна повышает производительность труда по сравнению с уборкой вручную в 30-43 раза и снижает трудозатраты в 24-36 раза, что позволяет в будущем расширить площади под культурой облепихи и повысить экономическую эффективность ее возделывания.

Библиографический список

1. Бартенев В.Д., Титов Н.Т., Карпеченков Л.А. Совершенствование технологии уборки облепихи // Садоводство. – 1981. – № 1. – С. 35.

2. Бартенев В.Д., Поляков Л.И., Левин А.М. Обоснование и расчёт основных параметров нового активатора к комбайну для уборки облепихи // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: матер. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 21-24 августа 2007 г.) / Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул: Азбука, 2007. – С. 38-45.

3. Усенко В.И., Михайлова Н.В., Левин А.М. Комбайновая уборка облепихи // Современные тенденции развития промышленного садоводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию образования НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 18-23 августа 2008 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2008. – С. 318-326.

4. Бартенев В.Д., Левин А.М., Поляков Л.И. Исследование работы и основных параметров активаторов комбайна для уборки облепихи // Современные тенденции развития промышленного садоводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию образования НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 18-23 августа 2008 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2008.

5. Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая: монография. – Барнаул: РАСХН. Сиб. отд-ние НИИСС, 2006. – 249 с.

6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 606 с.

7. Современные тенденции развития промышленного садоводства: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию образования НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, 18-23 августа 2008 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Барнаул, 2008. – С. 297-302.

8. Acrafti M.K., Gaetke R., Schmidt M., Triquart E. Erfahrungen bei der mechanisierten Ernte von Sanddorn – Einzelfruechten // Gartenbau. – 1990. – 37 (7). – S. 216-218.

References

1. Bartenev V.D., Titov N.T., Karpechenkov L.A. Sovershenstvovanie tekhnologii uborki oblepikhi // Sadovodstvo. – 1981. – № 1. – S. 35.

2. Bartenev V.D., Polyakov L.I., Levin A.M. Obosnovanie i raschet osnovnykh parametrov novogo aktivatora k kombainu dlya uborki oblepikhi // Sostoyanie i perspektivy razvitiya sibirskogo sadovodstva: mater. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 110-letiyu so dnya rozhdeniya M.A. Lisavenko (g. Barnaul, 21-24 avgusta 2007 g.) Rossel'khozakademiya, Sib. Otdelenie NIIS im. M.A. Lisavenko. – Barnaul: Azbuka, 2007. – S. 38-45.

3. Usenko V.I., Mikhailova N.V., Levin A.M. Kombainovaya uborka oblepikhi // Sovremennye tendentsii razvitiya promyshlennogo sadovodstva: mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu obrazovaniya NII sadovodstva Sibiri imeni M.A. Lisavenko

(g. Barnaul, 18-23 avgusta 2008 g.) Rossel'khozakademiya. Sib. otd.-nie. NIISS im. M.A. Lisavenko. – Barnaul, 2008. – S. 318-326.

4. Bartenev V.D., Levin A.M., Polyakov L.I. Issledovanie raboty i osnovnykh parametrov aktivatorov kombaina dlya uborki oblepikhi // Sovremennye tendentsii razvitiya promyshlennogo sadovodstva: mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu obrazovaniya NII sadovodstva Sibiri imeni M.A. Lisavenko (g. Barnaul, 18-23 avgusta 2008 g.) Rossel'khozakademiya. Sib. otd.-nie. NIISS im. M.A. Lisavenko. – Barnaul, 2008.

5. Panteleeva E.I. Oblepikha krushinovaya: monografiya. – Barnaul: RASKhN. Sib. Otd. NIISS, 2006. – 249 s.

6. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur. – Orel, 1999. – 606 s.

7. Sovremennye tendentsii razvitiya promyshlennogo sadovodstva: mater. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf., posvyashch. 75-letiyu obrazovaniya NII sadovodstva Sibiri imeni M.A. Lisavenko (g. Barnaul, 18-23 avgusta 2008 g.) Rossel'khozakademiya. Sib. otd.-nie. NIISS im. M.A. Lisavenko. – Barnaul, 2008. – S. 297-302.

8. Acrafti M.K., Gaetke R., Schmidt M., Triquart E. Erfahrungen bei der mechanisierten Ernte von Sanddorn – Einzelfruechten // Gartenbau. – 1990. – 37 (7). – S. 216-218.



УДК 635:631.53

В.С. Нестяк, А.Л. Езепчук, О.В. Ивакин
V.S. Nestyakov, A.L. Yezepchuk, O.V. Ivakin

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ ОВОЩЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ЗАБАЙКАЛЬЯ

FEATURES OF VEGETABLE GROWING MECHANIZATION IN THE TRANSBAIKALIA

Ключевые слова: ресурсосберегающая технология, рассадка, овощи, почвенно-корневая структура, полив, мульчирование, профилообразователь, мультчер.

В условиях Забайкалья в период посева овощных культур складываются неблагоприятные условия для прорастания семян из-за резких суточных колебаний температуры воздуха (более 20°C) и, главное, низких запасов влаги в почве. Поверхность поля находится в сухом состоянии из-за легкости механического состава распространенных в регионе почв и малого количества осадков. Цель исследования – повышение эффективности овощеводства Сибири. Задачи исследования: выявить особенности выращивания овощей в условиях Забайкалья; обосновать и проверить технико-технологические предложения, обеспечивающие повышение эффективности овощеводства в этих условиях. Разработанная ресурсосберегающая технология возделывания овощей включает экономичный, поверхностный, локальный, аккумулирующий влагу в зоне корнеобитания растений полив; посев и посадку; механизированный уход и машинную уборку урожая. Это достигается тем, что после обработки почвы и планировки поля нарезаются углубленные в почве гряды с горизон-

тальным по «зеркалу воды» дном (полотном) и направляющая (технологическая) колея. Гряда обеспечивает равномерный поверхностный полив по ее ширине. Посев семян и посадка рассады проводятся по краям полотна гряды. Последующее мульчирование поверхности почвы вокруг растений светопрозрачной полимерной плёнкой значительно уменьшает поверхностное испарение влаги, улучшает водоснабжение растений и позволяет экономить поливную воду. По результатам исследования сделан вывод, что применение новой технологии выращивания овощей позволяет в условиях Забайкалья получать хорошие урожаи овощных культур в открытом грунте: томата – более 31 т/га, огурца – около 27,5 и арбуза – около 26 т/га. При этом за счет применения новых разработанных технических средств (профилообразователя и мультчера) существенно повышается механизация работ по возделыванию овощей.

Keywords: resource-saving technology, transplants, vegetables, soil and root structure, irrigation, mulching, bedder, mulcher.

In the Transbaikalia, the period of vegetable crops planting is complicated by unfavorable condi-