СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

Абдулгалимов М.М.¹,

ст. науч. сотр.;

Магомедов Ф.М.²,

докт. техн. наук, профессор;

Сенькевич С.Е.³,

канд. техн. наук, доцент;

Умаров Р.Д.²,

инженер;

Меликов И.М.²,

канд. техн. наук

¹Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева, пр. Акушинского, Научный городок, г. Махачкала, Дагестан 367014, Российская Федерация,

²Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова, ул. М. Гаджиева, д. 180, г. Махачкала, Республика Дагестан, 367032, Российская Федерация,

³Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, 1-й Институтский проезд, 5, Москва, 109428, Российская Федерация

Сорная растительность в садах и виноградниках – одна из главных причин низкой урожайности. Применяемые технологии и средства борьбы недостаточно эффективно обеспечивают снижение засоренности садов и виноградников, что приводит к недобору урожая плодов. Поэтому необходимо усовершенствовать имеющиеся приемы и средства, разработать новые и создать научно-обоснованный комплекс мероприятий по борьбе с сорняками. Данная проблема требует дальнейших исследований с целью разработки перспективных технологий и технических средств механизации борьбы с сорной растительностью. Представлены результаты исследований по механизации борьбы с сорной растительностью, способы и устройства для ее осуществления. С учетом биологических особенностей сорняков разработана и научно обоснована конструкция огневого культиватора для борьбы с сорной растительностью в садах и виноградниках. Он позволит снизить себестоимость обработки и существенно повысить ее качество, а также минимизировать негативное влияние применения гербицидов на культурные растения, повысить урожайность, улучшить качество продукции, обеспечить ресурсосбережение. Применение предлагаемого огневого культиватора исключит ручные прополки и поможет более эффективно бороться с сорняками в междурядьях садов и виноградников.

Ключевые слова: сады, виноградники, технологии, средства механизации, огневой культиватор, борьба с сорной растительностью.

■ Для цитирования: Абдулгалимов М.М., Магомедов Ф.М., Сенькевич С.Е., Умаров Р.Д., Меликов И.М. Совершенствование технологии и средств механизации для борьбы с сорной растительностью // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2017. N5. С. 38-42.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY AND MECHANIZATION MEANS FOR WEED CONTROL

Abdulgalimov M.M.¹,

Magomedov F.M.²,

Dr. Sc. (Eng.);

Sen'kevich S. E.³,

Ph. D. (Eng.);

Umarov R.D.²;

Melikov I.M.²,

Ph. D. (Eng.)

¹Kisriyev Dagestan Scientific and Research Institute of Agriculture, Akushinsky av., Nauchnyy gorodok, Makhachkala, Republic of Dagestan, 367014, Russian Federation

²Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, M.Gadzhiev St., 180, Makhachkala, Republic of Dagestan, 367032, Russian Federation

³Federal Scientific Agricultural Engineering Center VIM, 1st Institutskiy proezd, 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Weed vegetation in orchards and vineyards is one of the main reasons of low productivity. The applied technologies and weed control means provide decrease in contamination of orchards and vineyards insufficiently effectively that leads to a fruits harvest redice. Therefore it is necessary to improve the available methods and means, to develop new ones and on this basis to create scientifically-grounded complex of measures on weed control. This problem drequires further studies

with the aim of developing the prospective technologies and technical means of mechanization for the weed control. Results of researches on mechanization of weed control, ways and means for realization of it are presented in the paper. Taking into account biological features of weeds the design of a flame cultivator for weed control in orchards and vineyards is developed and science-based. This cultivator will allow to reduce the prime cost, significantly increase quality and minimize the negative impact of herbicide use on crops, to improve yields, product quality and resource efficiency. Use of the offered flame cultivator will eliminate hand-weeding and help for more effective weed control in the rows of orchards and vineyards.

Keywords: Orchards; Vineyards; Technologies; Mechanization means; Flame cultivator; Weed control.

For citation: Abdulgalimov M.M., Magomedov F.M., Sen'kevich S.E., Umarov R.D., Melikov I.M. Improvement of technology and mechanization means for weed control. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2017; N5. 38-42. DOI 10.22314/2073-7599-2018-11-5-38-42. (In Russian).

Одно из условий получения высокого урожая – борьба с сорной растительностью, негативно влияющей как на продуктивность сельскохозяйственных культур, так и на плодородие почв.

Борьба с сорной растительностью позволит повысить качество сельскохозяйственной продукции и эффективность современного садоводства и виноградарства. Для этого необходимо разработать и внедрить новые технологии и технические средства. Одно из таких решений – специальный огневой культиватор.

Цель исследований – разработка огневого культиватора для борьбы с сорной растительностью в садах и виноградарствах

Материалы и методы. Для ухода за сельскохозяйственными культурами применяют механические методы обработки и немеханические (химические, физические и биологические).

Установлено, что ни один комплекс агротехнических приемов не обеспечивает полного уничтожения сорной растительности. Но и применение гербицидов не дает высокой эффективности, поскольку по общим энергозатратам превышает механическую культивацию и боронование в 4-5 раз. Гербицидная технология не обеспечивает должного результата из-за отравляющего воздействия на культурные растения, негативно воздействует на комплекс почвенных организмов и окружающую среду. При этом нельзя забывать о высокой стоимости химикатов.

Применение тяжелой техники при механическом способе обработки, с одной стороны, уплотняет почву, а с другой – разрушает канальную структуру почвы, создаваемой гниющими корнями растений, червями и подпочвенными живыми организмами.

Для борьбы с сорными растениями в перспективе могут быть применены излучатели ультравысокочастотных электромагнитных колебаний (УВЧ), электрические поля высокого напряжения и лазерное излучение. Американские ученые установили, что использование УВЧ-колебаний в полевых условиях приводит к гибели 81-100% однолетних дву-

дольных и многолетних сорняков. УВЧ вызывают усиленное движение молекул в тканях, возникающее при прохождении через них микроволн, или чрезмерное нагревание тканей.

Одним из перспективных и нетрадиционных видов борьбы с сорной растительностью служит термический (огневой) способ. Норвежские исследователи определили оптимальные соотношения времени и температуры обработки, необходимые для гибели различных видов сорняков. На основании этих данных были разработаны конструкции рабочих органов с защитными и направляющими экранами, позволяющими поддерживать оптимальную температуру в обрабатываемой области. Эффективность данного метода во многом зависит от стадии развития сорняков [1-3].

К недостаткам немеханических методов обработки относится: непредсказуемость экологических последствий в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Наиболее распространены в настоящее время механические методы обработки [4-5]. Их анализ указывает на низкую эффективность, поскольку они уничтожают лишь надземные части нежелательной сорной растительности.

Результаты и обсуждение. Мы разработали огневой культиватор для борьбы с сорной растительностью в садах и виноградарствах [6-7].

Известен огневой культиватор для обработки сорных растений в приствольных полосах сада (патент RU A01M №101324) [8]. Он состоит из рамы с расположенными на ней газораспределителем, горелкой, щитом-экраном и источником газа. При движении культиватора по междурядью щит-экран, коснувшись штамба, начинает отклоняться в сторону, противоположную направлению движения. Одновременно поворачивается находящийся на одной с ним оси кран газораспределителя, уменьшая поступление газа в горелку. После обхода штамба щит-экран и кран газораспределителя под действием пружины возвращаются в исходное положение, и цикл повторяется до следующего касания щитом-экраном штамба дерева. Для изоляции штамба дерева от ожога щит-экран покрыт материалом

с низким коэффициентом теплопередачи.

Но этот культиватор можно использовать только в рядах многолетних насаждений: пламя больших размеров ограничивает его применение на виноградниках и в садах с низкой кроной.

Известен также огневой культиватор (авторское свидетельство СССР №139507), который состоит из резервуаров со сжиженным газом «пропан-бутан», снабженных питающей арматурой, соединительного трубопровода, испарителя (змеевика), жаровой камеры, индукционной катушки с магнитным прерывателем, двух штанг с горелками, колесного хода и опорных полозков. Сжигание газа в горелках жаровой камеры при работе агрегата осуществляется следующим образом: жидкий газ из баллона через арматуру поступает по трубопроводу в испаритель и оттуда через две штанги – в горелки, расположенные в шахматном порядке навстречу друг другу. Зажигание происходит от электроискровых разрядов в запальных свечах, смонтированных в корпуса горелок передней штанги. Горелки задней штанги зажигаются пламенем передних горелок. Испарение сжиженного газа осуществляется в испарителе-змеевике, установленном над жаровой камерой. При работе жаровая камера опирается на два регулируемых по высоте ползуна. Для предотвращения поломки горелки закреплены на двуплечих рычагах, прижимаемых пружинами и упорами. В случае встречи с препятствием горелка перемещается относительно сопла и снова опускается в рабочее положение после прохождения препятствия [10].

К недостаткам данного огневого культиватора можно отнести ограниченность ширины захвата и невозможность использования в рядах многолетних насаждений.

Поставленная нами цель достигается тем, что огневой культиватор устроен из секций-горелок, которые через трубопроводы подсоединены к источнику газа и тракторному компрессору, обеспечивающему устойчивость и управляемость пламенем.

Секции-горелки уста-

навливаются на стойках над полозками на регулируемой высоте и представляют собой отрезки труб с глухими фланцами на концах и отверстиями снизу для ввинчивания газовоздушных сопел, а посередине каждого отрезка трубы спереди по ходу движения культиватора имеются отверстия для подачи газа и сжатого воздуха.

Концентрация горячего воздуха и пламени непосредственно над поверхностью почвы и повышение эффективности огневой обработки растений достигаются щитами-отражателями, подсоединенными с помощью болтов к фланцам и расположенными горизонтально над газовоздушными соплами.

Для обработки сорняков в рядах на концах крайних секций-горелок встроены сопла, направленные под острым углом вниз в область рядов.

Штамбы насаждений защищаются от прямого попадания огня заслонкой дугообразной формы, жестко соединенной с щупом, который, касаясь штамба при движении культиватора, поворачивает заслонку, и она перекрывает пламя (при этом заслонка штамба не касается).

Для обеспечения прямолинейного движения и во избежание бокового скольжения на склоновых землях к полозкам снизу приварены вертикальные продольные пластины-ножи, образующие полозья-коньки.

Данный огневой культиватор, кроме многолет-

Рис. 1. Огневой культиватор (вид спереди)

Fig. 1. Flame cultivator (front view)

Рис. 2. Конструкция секции горелок

Fig. 2. Torches section design driving direction

Рис. 3. Механизм защиты штамбов от прямого пламени
Fig. 3. Body of tree protection mechanism against a direct flame

них насаждений, может быть использован и на сплошных посевах однолетних культур.

Огневой культиватор для выжигания сорной растительности (рис. 1-3) включает газовые секции-горелки 1, состоящие из трубопроводов для подвода газа 2 и воздуха 3, газового сопла 4, смесителей-коллекторов 5 (которыми являются отрезки труб) и газоздушных сопел 6; щитов-отражателей 7; опорных полозков-коньков 8 с вертикальными пластинами-ножами 9 для обеспечения прямолинейного движения; концевых газоздушных сопел 10; заслонок 11, приваренных к щупам 12 и втулкам 13; кронштейнов 14 с упорами 15; рычагов 16, соединенных между собой возвратными пружинами 17.

Работает огневой культиватор следующим образом. По трубопроводу 2 через сопло 4 газ пода-

ется в смеситель-коллектор 5 (полость отрезка трубы). Туда же по «трубе-рубашке» 3 подается воздух, обволакивающий струю газа. Выходящую через газоздушные сопла 6 смесь газа и воздуха поджигают. При этом пламя горелок 1 и горячий воздух, сконцентрированные под щитом-отражателем 7, обжигают листья и семена сорных растений. Пламя концевой сопла 10 направляется в область рядов насаждений под острым углом вниз. При движении агрегата щуп 12, коснувшись штамба 18, отклоняется в сторону, противоположную направлению движения, при этом приваренная к нему дугообразная заслонка 11 поворачивается вокруг оси и перекрывает пламя от концевой сопла 10, не допуская прямого контакта со штамбом насаждения 18. После прекращения контакта щупа 12 со штамбом 18, под действием возвратной пружины 17 заслонка 11 возвращается в исходное положение, поворачиваясь до упора 15 на кронштейне 14, который вместе с пружиной 17 удерживает заслонку 11 с щупом 12 в фиксированном положении до встречи с очередным препятствием. Пластины-ножи 9, приваренные к полозкам 8, образуя полозки-коньки и, врезаясь в землю, обеспечивают прямолинейное движение и не допускают бокового скольжения агрегата на склоновых землях.

Выводы. Немеханические методы обработки имеют невысокую экономическую эффективность и непредсказуемость экологических последствий в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Существующие технические средства не позволяют реализовать агротехнический уход за культурами в междурядьях, не обладают комплексом таких свойств, как высокая производительность при малой стоимости агрегата и эксплуатационных издержках, приспособленность к работе в садах и виноградниках, способность эффективно уничтожать сорную растительность.

Предлагаемая разработка (огневой культиватор) проста в изготовлении, имеет небольшую металлоемкость и возможность одновременно обрабатывать междурядья и ряды многолетних насаждений, обеспечивая высокую эффективность и ресурсосбережение технологического процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ресурсосберегающие системы обработки почвы / под ред. Макарова И.П. М.: Агропромиздат, 1990. 242 с.
2. Лачуга Ю.Ф., Савченко И.В., Чекмарев П.А., Шогенов Ю.Х., Кирсанов В.В., Шумов Ю.А., Голубев Д.А., Измайлов А.Ю., Мазитов Н.К., Кряжков В.М., Лобачевский Я.П., Елизаров В.П., Смирнов И.Г., Шайхов М.К., Жук А.Ф., Марченко О.С., Сорокин Н.Т., Белых С.А., Рычков В.А., Солдатова Т.Г. и др. Влагодобывающие

технологии, техника для обработки почв и использование минеральных удобрений в экстремальных условиях. ВНИМС. Рязань, 2014. 246 с.

3. Дворянкин Е.А., Колягин Ю.С. Влияние гербицидов группы Бетанала на физиологию формирования урожая // Сахарная свекла. 2005. N10. С. 10-11.

4. Тринка Д.Е. Огневой агрегат для борьбы с вредителями и сорной растительностью сельскохозяйствен-

ных культур // Труды Кишиневского СХИ, 1972. Вып. 109. С. 87-108.

5. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение. М.: Колос, 2000. 535 с.

6. Кирюшин В.И. Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М.: МСХА, 1995. 81 с.

7. Черкасов Г.Н. Ресурсосберегающие технологии земледелия // Перспективы технологии для современного сельскохозяйственного производства: Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Курск: РАСХН, ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, 2005. 563 с.

8. Патент N2584481 РФ. Огневой культиватор /Абдулгалимов М.М. Бюлл. 2016.

REFERENCES

1. Resursosberegayushchie sistemy obrabotki pochvy [Resource-saving systems of the soil cultivation]. Ed. Makarov I.P. Moscow: Agropromizdat, 1990: 242. (In Russian)

2. Lachuga Yu.F., Savchenko I.V., Chekmarev P.A., Shogenov Yu.Kh., Kirsanov V.V., Shumov Yu.A., Golubev D.A., Izmaylov A.Yu., Mazitov N.K., Kryazhkov V.M., Lobachevskiy Ya.P., Elizarov V.P., Smirnov I.G., Shaykhov M.K., Zhuk A.F., Marchenko O.S., Sorokin N.T., Belykh S.A., Rychkov V.A., Soldatova T.G., et al. Vlogoakkumuliruyushchie tekhnologii, tekhnika dlya obrabotki pochv i ispol'zovanie mineral'nykh udobreniy v ekstremal'nykh usloviyakh [Water storage technologies, machines for soil cultivation and mineral fertilization in extreme conditions]. Ryazan': VNIMS, 2014: 245. (In Russian)

3. Dvoryankin E.A., Kolyagin Yu.S. Effect of herbicides of Betanal group on physiology of yield formation. *Sakharnaya svekla*. 2005; 10: 10-11. (In Russian)

4. Trinka D.E. Flame aggregate for pest and weed control of agricultural crops. *Trudy Kishinevskogo SKhI*. 1972; 109:

87-108. (In Russian)

5. Chernikov V.A., Aleksakhin R.M., Golubev A.V. A'l'ternativnye sistemy zemledeliya i ikh ekologicheskoe znachenie [Alternative farming systems and ecological significance of them]. Moscow: Kolos, 2000. 535. (In Russian)

6. Kiryushin V.I. Metodika razrabotki adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i tekhnologiy vozdel'yvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Methods for the development of adaptivelandscape systems of agriculture and technologies for crop cultivation]. Moscow: MSKhA, 1995: 81. (In Russian)

7. Cherkasov G.N. Resourcesaving technologies in soil management. *Perspektivy tekhnologii dlya sovremennogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Kursk: RASKhN, VNII zemledeliya i zashchity pochv ot erozii, 2005: 563. (In Russian)

8. Patent N2584481 RF. Ognevoy kul'tivator [Flame cultivator]. Abdulgaliyev M.M. Byull. 2016.

Критерии авторства. Все авторы несут ответственность за представленные в статье сведения и плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution. The authors are responsible for information and plagiarism avoiding.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.