

А. Н. Юрин, В. В. Викторovich

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: anton-jurin@rambler.ru
lab_plodoyagoda@mail.ru*

ПРОБЛЕМА МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ МЕЖДУРЯДИЙ И РЯДОВ ПИТОМНИКОВ И ЯГОДНИКОВ

В статье поднят вопрос борьбы с сорняками в питомниководстве. Представлен краткий обзор средств механизации для обработки почвы в питомниках и ягодниках.

Ключевые слова: плодоводство, посадочный материал, сорные растения, средства механизации, высококлиренсное энергетическое средство, культиватор пропашной.

A. N. Jurin, V. V. Viktorovich

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: anton-jurin@rambler.ru
lab_plodoyagoda@mail.ru*

THE PROBLEM OF MECHANIZED PROCESSING OF INTERFACE AND RANKS OF KENNELS AND BERRIES

The article raises the issue of weed control in the nursery. A brief overview of the means of mechanization for tillage in nurseries and berry fields is presented.

Keywords: fruit growing, planting material, weeds, means of mechanization, high-clearance energy means, cultivated torus.

Введение

Отрасль плодоводства представляет собой базис устойчивого функционирования и развития всего плодово-ягодного подкомплекса Республики Беларусь. Не являясь ведущей в сельском хозяйстве страны, она имеет значительный потенциал для дальнейшего развития и повышения эффективности производства высококачественной конкурентоспособной продукции с ориентацией на экспорт при достаточно высоком уровне рентабельности.

В плодоводстве повышение урожайности плодовых и ягодных культур, снижение себестоимости продукции связано с дальнейшим совершенствованием технологии производства посадочного материала, одним из составляющих которого является борьба с сорной растительностью.

Создание благоприятных условий для функционирования корневой системы посадочного материала плодовых культур за счет уничтожения сорной растительности в междурядьях и околоштамбовой зоне – одна из главных задач ухода за почвой в питомнике на протяжении всей его жизни. Только в этом случае может стать эффективным весь комплекс агротехнических мероприятий по получению высоких стабильных урожаев в будущем.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлись существующие методы защиты растений от сорняков. Проводились исследования состояния средств механизации для уничтожения сорняков и рыхления почвы в междурядьях плодовых питомников и ягодников.

Результаты исследований

В связи с планируемым увеличением производства плодов и ягод, увеличивается и роль питомников, которые обеспечивают садоводческие хозяйства высококачественным посадочным материалом заданного сортимента. Без выращивания саженцев невозможно достигнуть необходимой сортосмены и замены возрастных посадок в саду.

Вопросу борьбы с сорняками в питомниководстве, последнее время, уделяется большое внимание, поскольку на сильно засоренных посадках невозможно получить должную отдачу от всех приемов интенсификации питомниководства [1].

Сорняки снижают зимостойкость растений, являются резерваторами многих вредителей и возбудителей болезней. Активность микробиологических процессов в почве на засоренных участках также снижается. Сорные растения обладают большей пластичностью и устойчивостью к поражению болезнями и вредителями; имеют более мощную корневую систему; способны извлекать питательные вещества и воду из более глубоких слоев почвы; успешно соседствуют с культурными растениями.

Развитая корневая система сорных растений механически ограничивает развитие корневых систем культурных растений. Все это отрицательно сказывается на росте и онтогенезе саженцев плодовых и ягодных культур, что, в свою очередь, приводит к ухудшению качественных показателей посадочного материала [2].

В настоящее время процесс прополки междурядий и рядов в питомниках и ягодниках осуществляется преимущественно вручную, что является очень трудоемкой и дорогостоящей операцией, на выполнение которой затрачивается до 100 чел.ч/га, что эквивалентно 10–15% общих затрат ручного труда в технологии возделывания плодоягодных культур. Исходя из того, что за осенний период 2018 года, по данным полученным от субъектов хозяйствования Республики Беларусь, было произведено около 1,5 млн. штук саженцев плодовых и более 4,5 млн. штук саженцев ягодных растений [3,4], то затраты ручного труда, в денежном эквиваленте, на производство вышеозначенного посадочного материала, при среднемесячной заработной плате в растениеводстве в 799,90 рублей [5] и среднемесячной норме планового фонда рабочего времени 167,3 часа [6], составят около 6263712,00 руб./месяц.

Таким образом, очевидно, что без применения эффективных мер борьбы с сорняками, получить высококачественный посадочный материал, необходимый для дальнейшей интенсификации садоводства, довольно затруднительно.

Агротехнические требования, предъявляемые к выполнению технологических операций в плодоягодных питомниках, имеют ряд существенных отличий от таковых в садах и ягодниках интенсивного типа: поверхностное расположение корневой системы растений, узкие междурядья, небольшое расстояние между растениями в ряду, недостаточная ширина колеи для свободного прохода машинно-тракторного агрегата. Поэтому в питомниках зачастую возникает проблемная ситуация, при которой эффективное использование машин, предусмотренных системой сельскохозяйственных машин и орудий для механизации работ в плодоводстве, затруднительно.

Для решения этой проблемы в настоящее время применяют агротехнические, биологические и химические методы защиты растений от сорняков [7].

Агротехнические меры борьбы с сорняками – это уничтожение сорняков механическими способами с помощью режущих рабочих органов орудий во время основной, предпосевной, междурядной обработки и ручной прополки, а также точный выбор растениеводческих параметров, технологии мероприятий и системы земледелия, способствующих хорошему развитию культивируемых растений и угнетению сорняков. Агротехнические методы являются основными в современном интенсивном земледелии и считаются более дешевыми по сравнению с другими способами. Кроме того, эти методы хорошо сочетаются с основными мероприятиями обработки почвы.

При биологическом методе используются вирусы, бактерии, грибы, насекомые, клещи, нематоды, птицы, грызуны, растения и другие живые организмы с целью избирательного истребления сорной растительности, которые не наносят ощутимого вреда урожаю культур. Подобный способ имеет свои преимущества и недостатки. С одной стороны, он достаточно дешев и при

правильном применении эффективен на протяжении длительного времени. С другой стороны, очень сложно правильно подобрать организмы, которые, сдерживая развитие сорного растения, не приносили бы вреда самим культурам.

В системе борьбы с сорной растительностью в настоящее время предпочтение отдается применению гербицидов – химических веществ, уничтожающих или подавляющих сорняки. Однако, несмотря на накопленный опыт применения гербицидов и важные достижения в этой области, использование гербицидов в питомниководстве остается ограниченным ввиду чувствительности посадочного материала ко многим гербицидам, угнетающим рост и развитие молодых растений [8,9]. Кроме того, полный отказ от механической обработки ведет зачастую к негативным последствиям. Развивается эрозия почвы, а на тяжелых почвах нарушается водная и воздушная проницаемость, что в конечном итоге отрицательно сказывается на росте растений. Следует также иметь в виду, что боязнь остаточных явлений заставляет применять гербициды выборочного действия, которые уничтожают один из видов сорняков, но его, тут же, замещают другие, на которые данный гербицид действует мало или совсем не действует. Поэтому, несмотря на очевидные преимущества химических методов защиты, полностью отказаться от механической борьбы с сорняками, даже на легких почвах, не представляется возможным.

Основным недостатком существующих средств механизации для обработки почвы в питомниках и ягодниках является отсутствие эффективных рабочих органов для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности в околоштамбовой зоне, качество обработки которой непосредственно сказывается на качестве посадочного материала.

Кроме того, применяемые в большинстве хозяйств механизированные технологии возделывания плодовых питомников и ягодников являются многооперационными, и на каждую операцию выпускается отдельная машина. Отсюда крайняя напряженность технологических процессов, многочисленность операций и технических средств, весьма скромные результаты по сокращению затрат труда и росту производства продукции.

Создание технических средств механизации для питомников и ягодников осложняется из-за отсутствия высококлиренсного энергетического средства (ВЭС) с двигателем необходимой мощности.

Применение высококлиренсных самоходных шасси чайной и табачной модификации – Т-16ММЧ и Т-16МВТ не дало желаемых результатов, так как мощность двигателей этих шасси не позволяет эффективно использовать их при уходе за питомниками, междурядной обработке, особенно машинами с фрезерными рабочими органами. Их можно использовать лишь на работах, не требующих больших затрат мощности. Кроме того, они не отвечают современным экологическим, эргономическим, эстетическим требованиям.

В связи с этим в настоящее время остается проблемой изыскание оптимальной конструктивно-технологической схемы технического средства для осуществления технологического процесса пропалывания междурядий и рядов питомников и ягодников.

На современном этапе необходимы машины дешевые, экономичные, производительные, универсальные, рассчитанные на массового потребителя, отвечающие требованиям ресурсосберегающих технологий, соответствующие более высокому классу в сравнении с существующими агрегатами, объединяющие ряд технологических операций, и обеспечивающие сокращение тракторного парка и расхода горючесмазочных материалов (ГСМ).

Созданное Всероссийским селекционно-технологическим институтом садоводства и питомниководства (ВСТИСП) (Российская Федерация, Москва) высококлиренсное энергетическое средство ВЭС-45А (рис. 1) с набором сменных модулей, позволяет осуществлять не только уборку урожая различных видов смородины и других ягодных кустарниковых культур, но и агротехнический уход за питомниками и ягодными кустарниковыми насаждениями [10].

Основа высококлиренсного энергосредства – трактор ВТЗ-2048А, его силовая установка, трансмиссия, шасси, кабина с капотной частью.

Разработанная на базе высококлиренсного энергетического средства ВЭС-45А сменномодульная машина МВП-4 предназначена для выполнения основного цикла работ, связанных с уходом за растениями в плодовых и лесных питомниках: обработка почвы в междурядьях, борьба с сорняками, болезнями, вредителями и обрезка.



а

б

а – вид справа; *б* – вид спереди

Рис. 1. – Высококлиренсное энергетическое средство ВЭС-45А

Машина оборудована навесными сменными технологическими модулями: *культиватором фрезерным КФ-2,7, культиватором пропашным КП-2,7, универсальным малообъемным опрыскивателем ОПУ-5, агрегатом пневматическим АП-8 для обрезки растений.*

Культиватор фрезерный КФ-2,7 (рис. 2, *а*) предназначен для уничтожения сорняков и рыхления почвы в междурядьях плодовых и лесных питомников. Выполняет крошение почвы, измельчение сорной растительности, перемешивание измельченной сорной растительности с почвой. Может работать на склонах до 6°.

Культиватор пропашной КП-2,7 (рис. 2, *б*) предназначен для уничтожения сорняков и рыхления почвы в междурядьях плодовых и лесных питомников: при работе плоскорежущими рабочими органами – на глубину 5–12 см, рыхлительными лапами – до 16 см.

Разработанный ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии сменномодульный комбайн КСМ-5, на базе высококлиренсного энергетического средства ВЭС-45А с комплексом технических средств для обрезки, обработки почвы и опрыскивания, может убирать ягоды черной и красной (белой) смородины с 20–30 га за сезон, а также использоваться для механизации работ при интенсификации культивирования крыжовника, аронии черноплодной и шиповника.

Комбайн кроме уборки ягод может выполнять технологические операции, связанные с обработкой почвы в междурядьях, борьбой с болезнями и вредителями и контурной обрезкой ягодных кустарников посредством замены сменных рабочих модулей: культиватора фрезерного



а

б

а – культиватор фрезерный КФ-2,7; *б* – культиватор пропашной КП-2,7

Рис. 2. – Сменные технологические модули машина ВП-4 для обработки почвы и уничтожения сорняков

КФ-4 (КСМ-5-02), культиватора пропашного КП-4 (КСМ-5-03), опрыскивателя малообъемного ОМУ-600 (КСМ-5-01), обрезчика контурного ОК-1 (КСМ-5-04).

Культиватор КП-4 (КСМ-5-03) (рис. 3, а) предназначен для уничтожения сорняков и рыхления почвы в междурядьях ягодных насаждений при работе плоскорежущими рабочими органами на глубину 5–12 см, при работе рыхлительными лапами – до 16 мм.

Культиватор фрезерный КФ-4 (КСМ-5-02) предназначен для уничтожения сорняков, и рыхления почвы в междурядьях плодовых питомников и ягодных кустарников (рис. 3, а).



а – пропашной культиватор КП-4 (КСМ-5-03); б – фрезерный культиватор КФ-4 (КСМ-5-02)

Рис. 3. – Сменные технологические модули комбайна КСМ-5 для обработки почвы и уничтожения сорняков

Кроме ВСТИСП, разработкой технических средств для механизации работ в питомниках и ягодных кустарниковых насаждениях, занимается Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (Российская Федерация, Москва) [11].

На рис. 4 представлено самоходное универсальное высококлиренсное гидрофицированное энергосредство с электронным управлением (СУВЭС).

Энергосредство предназначено для работы в садах интенсивного типа, питомниках (опрыскивание, обработка почвы в междурядьях), ягодниках и виноградниках (обработка почвы в междурядьях, опрыскивание, обрезка насаждений, уборка урожая). Дополнительно СУВЭС может быть использовано при выполнении технологических операций (опрыскивание, обработка почвы) на высокостебельных технических культурах.

Культиватор пропашной высококлиренсный (рис. 5, а) предназначен для рыхления и выравнивания поверхностного слоя почвы, сохранения влаги, уничтожения сорняков в междурядьях садов интенсивного типа, питомников, ягодников и виноградников при работе плоскорежущими рабочими органами на глубину 5–12 см, при работе рыхлительными лапами до 16 см. В конструкции культиватора предусмотрена возможность изменения ширины захвата для работы на 3-х, 4-х, 5-ти междурядьях.

Культиватор фрезерный высококлиренсный (рис. 5, а) предназначен для интенсивного рыхления и выравнивания поверхностного слоя почвы, сохранения влаги, уничтожения сорняков в междурядьях садов интенсивного типа питомников, ягодников и виноградников



Рис. 4. – Самоходное универсальное высококлиренсное гидрофицированное энергосредство с электронным управлением (СУВЭС)



a – культиватор пропашной высококлиренсный; *б* – культиватор фрезерный высококлиренсный
 Рис. 5. – Сменные технологические модули комбайна КСМ-5 для обработки почвы и уничтожения сорняков

Технологический модуль для междурядной обработки маточника УКМ–МО УКМ (РНТЦ «Индустриальные машинные технологии интенсивного садоводства», Российская Федерация, г. Мичуринск) предназначен для уничтожения сорняков и рыхления почвы в между рядах маточника вегетативно размножаемых плодовых подвоев (рис. 6).



Рис. 6. – Технологический модуль для междурядной обработки маточника УКМ–МО

В то же время, за рубежом, широкое распространение стали получать прицепные почвообрабатывающие машины, оборудованные парными пассивными либо активными рабочими органами с вертикальной осью вращения, управление которыми осуществляется оператором, находящимся на машине во время работы.

Преимуществом таких машин является возможность управления качеством выполнения технологического процесса обработки почвы непосредственно с машины, а также возможность обработки почвы вокруг растений одновременно с двух сторон, что значительно повышает производительность труда и является экономически целесообразным.

На рис. 7 представлен многофункциональный прополочный культиватор P501/1 производства фирмы Solan (Республика Польша), предназначенный для осуществления операций удаления сорняков, разрыхления почвы, изготовления рядов для растений в плодоягодных питомниках [12].

Представленная на рисунке 8 навесная прополочная машина ZUZA 3 (пропольщик гидравлический) производства фирмы Jagoda (Республика Польша) предназначена для обработки межствольных зон путём механического удаления сорняков и рыхления поверхности на глубину до 3 см в современных садах и ягодниках интенсивного типа [13]. Машина применяется для обработки земляники садовой, молодой смородины и других растений высотой до 50 см.



Рис. 7. – Многофункциональный прополочный культиватор P501/1

Согласно приведенному обзору, развитие сельскохозяйственной техники в области питомниководства движется в направлении создания универсальных специализированных самоходных шасси с комплектом сменного навешиваемого оборудования для возделывания и уборки плодоягодных культур. Самоходные шасси за счет четырех управляемых колес имеют лучшую маневренность по сравнению с обычными тракторами, обеспечивают лучший обзор оператору (при навесе оборудования в портале шасси прямо перед кабиной), позволяют оперативно настраивать колею шасси, посредством гидросистемы, непосредственно из кабины оператора и имеют систему компенсации для работы на склоновых землях. При этом стоит отметить, что при эксплуатации таких машин в силу уплотненной посадки растений в плодоягодных питомниках оператору из-за низкой психомоторной реакции достаточно сложно соблюдать требуемую точность обработки почвы в соответствии с агротехническими требованиями к качеству выполняемого процесса, особенно на повышенных скоростях. Данную проблему можно решить дооснащением сельскохозяйственных машин системами автоматического вождения, что позволит значительно повысить производительность, сократить затраты труда, снизить расход ГСМ и улучшить условия труда обслуживающего персонала.



Рис. 8. – Прополочная машина ZUZA 3

Заключение

1. Для получения высококачественного посадочного материала, необходимого для дальнейшей интенсификации садоводства, необходимо применение эффективных мер борьбы с сорняками.
2. Механический метод защиты посадочного материала от сорняков является более предпочтительным по сравнению с химическим методом, угнетающим рост и развитие молодых растений.
3. Ручной процесс прополки междурядий и рядов в питомниках и ягодниках является очень трудоемкой и дорогостоящей операцией, на выполнение которой затрачивается до 100 чел.ч/га, что с учетом имеющихся площадей, отведенных под плодоягодные питомники, ориентировочно составляет 6263712,00 руб./месяц.
4. Эксплуатация универсальных специализированных самоходных шасси с комплектом сменного навешиваемого оборудования для возделывания и уборки культур является недостаточно эффективной из-за низкой психомоторной реакции оператора, не позволяющей обеспечить требуемую точность обработки почвы.

8. Увеличение точности обработки почвы в плодоягодных питомниках можно решить дооснащением сельскохозяйственных машин системами автоматического вождения, что позволит значительно повысить производительность, сократить затраты труда, снизить расход ГСМ и улучшить условия труда обслуживающего персонала.

Список использованных источников

1. Алиев, А. М. Вредоносность сорных растений / А. М. Алиев, В. Ф. Ладонин // Защита растений. – 1990. – № 5. – С. 15–16.
2. Лобач, О. К. Видовое разнообразие и динамика засоренности посевов основных зерновых культур многолетними сорными растениями / О. К. Лобач, С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 6 (115). – С. 25–28.
3. Режим доступа: <https://ggiskzr.by/news/709.html> Дата доступа: 29.07.2019.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала [Текст]: сборник отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси». – Минск: Беларуская навука, 2010. – 519 с.
5. Режим доступа: <http://bii.by/tx.dll?d=394066> Дата доступа: 29.07.2019.
6. Режим доступа: <https://ilex.by/o-rabochem-vremeni-v-2019-godu/> Дата доступа: 30.07.2019.
7. Баздырев, Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений: учебное пособие / Г. И. Баздырев. – М.: Колос, 2004. – 328 с.
8. Захаренко, В. А. Гербициды / В. А. Захаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
9. Быстрая, Г. В. Гербициды в плодовом питомнике / Г. В. Быстрая // Защита растений. – 1990. – № 3. – С. 32.
10. Бычков, В. В. Новые машины для ухода за почвой в садах / В. В. Бычков, А. А. Цымбал, С. В. Сольшковы // Садоводство и виноградарство, 1998. – № 3. С. 9–11.
11. Бычков, В. В. Тенденции развития машин для обработки почвы в садах и ягодниках [Текст] / В. В. Бычков, Г. И. Кадыкало, В. А. Шевкун // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева, 2011. – № 2. С. 59–63.
12. Режим доступа: <http://solan.lublin.pl/maszyny-rolnicze/pielnik-obsypnik/>. Дата доступа: 05.08.2019.
13. Режим доступа: https://agrobeltarus.by/market/selhoz_rast_other/propalyvatel_mezhduryadya_sadovyy_zuza/ Дата доступа: 06.08.2019.

УДК (631.331:022:633.521)

Поступил в редакцию 11.08.2019
Received 11.08.2019

С. Ф. Лойко, Е. Н. Похиленко

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: vozd_ub_len@mail.ru*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХОАГНЕТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСЕВА ЛЬНА

В статье приведены результаты теоретических исследований по определению скорости перемещения потока воздушной смеси для семян и удобрений.

Ключевые слова: производительность, схема, сеялка, машина, анализ, система высева семян, расчет.

S. F. Loiko, E. N. Pokhilenko

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: vozd_ub_len@mail.ru*

DETERMINATION OF PARAMETERS OF AIR-INFORMATION INSTALLATION OF COMBINED PNEUMOMECHANICAL SYSTEM OF FLAX SEEDING

The article presents the results of theoretical studies to determine the speed of movement of the air mixture flow for seeds and fertilizers.

Keywords: performance, scheme, seeder, machine, analysis, seeding system, calculation.