

МЕХАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПО УХОДУ ЗА ПОЧВОЙ В ПИТОМНИКАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С. Г. ГАДЖИЕВ¹, В. А. ЛЕВШУНОВ¹, В. А. САМУСЬ¹, А. Н. ЮРИН²

¹РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@it.org.by;

²РУП «НПЦ Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
ул. Кнорина, 1, г. Минск, 220049, Беларусь,
e-mail: anton-jurin@rambler.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлен анализ применяемых способов содержания почвы в междурядьях и в рядах питомника плодовых культур. Выделены основные способы борьбы с сорной растительностью: биологический (севооборот), химический, физический (мульчирование), механический (использование орудий обработки почвы).

Даны характеристики каждого способа с точки зрения науки и производства. Определены положительные и отрицательные стороны каждого из них с учетом уровня развития производства посадочного материала в Республике Беларусь.

Установлено, что для увеличения выхода высококачественных саженцев требуются разработка и создание для питомниководческих хозяйств комплекса машин, которые обеспечат полноценный уход за почвой в рядах и междурядьях посадок при минимальных затратах ручного труда.

Ключевые слова: питомник, посадочный материал, ряды и междурядья питомника, сорная растительность, севооборот, мульчирование, механизация, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Производство плодов и ягод в Республике Беларусь наиболее рентабельно по сравнению с возделыванием зерновых и пропашных культур.

Основой интенсификации отрасли плодоводства было и остается питомниководство.

По своей структуре и характеру производства плодopитомники являются сложными и интенсивными хозяйствами. Период производства продолжается 3–4 года и состоит из двух частей: выращивания подвоев и выращивания на подвоях привитых плодовых саженцев. Первая часть процесса осуществляется на участке, называемом школой сеянцев и маточником клоновых подвоев, вторая – на участке формирования. Кроме них, правильно организованный питомник должен иметь маточно-черенковый сад для заготовки в нем черенков культурных сортов [1].

Производство посадочного материала в Республике Беларусь в последние годы в зависимости от спроса колебалось по плодовым культурам от 1,0 до 1,5 млн шт. ежегодно, по ягодным – от 1,5 до 2,0 млн шт.

Достигнутого уровня производства достаточно для обеспечения потребности республики в полном объеме и поставки его на экспорт с учетом районированных сортов плодовых и ягодных культур белорусской селекции в Российской Федерации.

Однако при производстве саженцев уровень механизации технологических операций по уходу за растениями остается низким. Большинство операций по содержанию междурядий и рядов питомника в чистом от сорняков состоянии выполняется вручную.

Особую сложность в питомнике представляет борьба с сорняками в рядах, где располагается основная масса корней [2].

Существуют четыре основных способа борьбы с сорной растительностью в междурядьях и в рядах питомника: биологический (севооборот); химический – внесение гербицидов; физический (мульчирование); агротехнический (механическое удаление сорняков при помощи различных средств механизации и вручную) [3].

Биологический способ (севооборот). Для соблюдения фитосанитарных норм и сроков проведения работ в питомнике, а также для борьбы с почвоутомлением, плодовые культуры должны возвращаться на прежнее место в поля севооборота не ранее чем через три года.

Рекомендуется следующий севооборот: первое поле – подвои; второе поле – однолетки; третье поле – двухлетки; четвертое поле – гербицидный пар; пятое поле – 2-кратный высев крестоцветных культур (горчица, рапс или редька); шестое поле – 2-кратный высев сидератов как в 5-м поле.

Использование в севообороте растений сидератов крестоцветных культур с дальнейшей заделкой их в грунт обогащает почву питательными веществами и предотвращает рост сорняков, угнетает развитие некоторых видов патогенной флоры [4].

Крестоцветные культуры не обладают прямой аллелопатической активностью в отношении растений, в то же время содержат ряд физиологически активных веществ, среди которых наибольший интерес представляют глюкозинолаты, которые в значительных количествах содержатся в растениях. При разрушении тканей растений глюкозинолаты (glucosinolates) гидролизуются до изотиоцианатов (ГТС), тиоцианатов и других соединений, которые являются активными ингибиторами бактерий, грибов, нематод, насекомых и прорастающих семян [5].

Использование крестоцветных культур на зеленое удобрение способствует также поступлению в почву большого количества органического вещества, изменению группового состава микрофлоры и усилению микробиологических процессов [4, 6].

Химический способ борьбы с сорными растениями с помощью гербицидов позволяет поднять производительность труда, усовершенствовать технологии возделывания сельскохозяйственных культур, способствует снижению затрат ручного труда и себестоимости продукции [7]. Применение химических средств борьбы с сорными растениями не может быть эффективным и безопасным без детального знания всех свойств используемых химических препаратов и, прежде всего, поведения их в растениях, почве и других объектах окружающей среды. Это необходимо для определения наиболее эффективных сроков обработки растений, норм расхода и возможных остаточных количеств препарата в обрабатываемой культуре, а также для установления безопасных для человека и животных условий его использования [8].

Однако вопросы использования гербицидов в маточниках и питомниках интенсивного типа в Беларуси разработаны недостаточно. В Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, включены глифосатсодержащие препараты (раундап, торнадо, шквал, буран макс, глифос и др.). Их разрешено использовать в паровых полях питомника и очередных полях при условии защиты подвоев и саженцев от попадания на них гербицидов [9].

Также разрешен к применению в питомнике на яблоне гербицид Стомп профессионал до всходов сорняков в дозе 4,4 л/га или путем 2-кратного (2,2 + 2,2 л/га) внесения. Первое опрыскивание – до всходов, второе – по мере появления сорняков. На данный момент очень мало технических средств для внесения гербицидов в маточниках и питомниках. Нет единого мнения о росте и развитии корневой системы плодовых растений под гербицидным паром. Отсутствуют данные о скорости детоксикации препаратов и их накоплении или разложении в почве, их влиянии на энтомофауну [2].

Отмечаются и факты побочного нежелательного действия гербицидов. По данным В. В. Воскобойникова, гербициды, попадая в зону корневой системы культурных растений, оказывают влияние на их метаболизм [10].

По данным российского исследователя Т. Г. Алиева, гербициды Баста при нормах расхода 2–4 л/га и Набу в дозах 1,5–2 л/га в условиях Центрально-Черноземной зоны России эффективно уничтожают злаковые сорные растения в яблоневых питомниках и снижают их биомассу на 90–98 %. Повторное применение половинной дозы этих гербицидов в последующие годы уничтожает сорные растения во втором и третьем полях питомника на 80–90 %. Техническая эффективность Басты и Набу при этом в среднем достигает 97 % [11].

По данным этого же исследователя двухлетнее внесение Утала в дозах 1–2 л/га, Баста в дозах 1–2 л/га и Набу в дозах 1–1,5 л/га в яблоневом питомнике во втором и третьем по-

лях не вызвало отклонений в росте саженцев и прохождении фенофаз по сравнению с контролем [11].

Во втором и третьем полях питомника эти гербициды рекомендуется вносить в половинной дозе, что позволит поддерживать чистоту от сорняков в междурядьях питомника до конца вегетационного периода. Чередование применяемых гербицидов необходимо, так как многолетнее применение одних и тех же гербицидов может привести к привыканию определенных групп сорняков к этому гербициду и желаемого эффекта можно не получить. Подбирать и применять гербициды и их нормы расхода необходимо с учетом видового состава сорняков и степени засоренности. На участках с высокой степенью засоренности дозы гербицидов следует увеличивать на 10–15 % [11].

Физический способ (мульчирование). Экологически оправданной альтернативой применению гербицидов для борьбы с сорняками является мульчирование почвы мульчматериалами (черная полиэтиленовая пленка, черный спанбонд, опилки, скошенный травостой, солома и др.). *Мульчирование* не только экономит силы и время на прополке, но и создает благоприятные температурный и водный режимы, стимулирует микробиологическую активность, что положительно влияет на рост и развитие сеянцев и саженцев, усиливает рост побегов в длину и штамбиков в толщину, увеличивает массу и площадь листьев и повышает приживаемость привитых растений в питомнике [12].

Летом мульча сохраняет влагу, а, значит, можно реже поливать растения. Слой мульчи не дает пробиться к свету росткам сорняков. Разносимые ветром семена сорняков остаются на мульче, не достигают почвы и не дают всходов. В летнюю жару мульча защищает корни растений от перегрева, а в холода сохраняет тепло [13].

В отделе питомниководства РУП «Институт плодоводства» в 2011–2013 гг. изучали системы содержания почвы в питомнике с использованием мульчирующих материалов: опилок и льняной костры (слоем 10 см), нетканного материала «СпанБел» СУФ КС-110/1050 и льноватина [14]. Выделен вариант мульчирования почвы льняной кострой, обеспечивающий максимальное подавление роста сорной растительности. Кроме того, льнокостру можно внести после посадки подвоев механизировано с помощью машины для внесения мульчирующих материалов в питомнике МВМ-2. Использование материалов «СпанБел» и льноватина нецелесообразно, так как их укладка на почву требует значительных затрат материалов и труда [14].

Механический способ борьбы с сорняками в питомнике основан на использовании преимущественно орудий обработки почвы (подрезание, вычесывание, присыпание, ручная прополка, срезание, скашивание и др.).

Теоретической основой обработки почвы является физика почвы – наука о гранулометрическом составе и агрофизических свойствах почвы. Часть этой науки – агрономическая физика является наукой о физических процессах в системе почва–растение–приземный воздух. Она устанавливает закономерности воздействия на рост и развитие растений физических факторов: света, тепла, состава воздуха, питательных элементов и воды [15].

Для роста и развития культурных растений требуется определенная плотность (объемная масса почвы). Для большинства культур она находится в пределах от 1,1 до 1,3 г/см³. При уплотнении почвы уменьшается не только объем пор, но и их размер. Это весьма важно для роста корневых волосков. Уплотненная почва плохо впитывает и фильтрует влагу, что при наличии ливневых осадков способствует усилению поверхностного стока, эрозии и в целом снижению влагообеспеченности растений [16].

Механический способ уничтожения сорняков заключается в подрезании или вырывании их с помощью машин или вручную (прополка). За время вегетационного периода сорняки одного вида приходится срезать или вырывать несколько раз по мере отрастания надземной части. А учитывая то, что различные виды сорняков растут и плодоносят в разное время, то сразу после уничтожения одних видов сорняков на освобожденном участке земли появляются другие. Таким образом, срезать и вырывать сорняки приходится через каждые 2–3 недели на протяжении всего вегетационного периода. Чтобы необходимость в прополке уменьшилась, нужно не

допускать цветения сорняков и появления на них семян. Для достижения более высокой отдачи прополка проводится после дождя или полива, в это время почва насыщена влагой и становится мягкой и рыхлой [15].

В технологическом процессе в питомнике наиболее трудоемкими также являются операции, обусловленные биологическими и производственными условиями выращивания саженцев: посадка подвоев и выкопка саженцев.

Применяющиеся в настоящее время в большинстве хозяйств механизированные технологии возделывания плодовых питомников являются многооперационными, где на каждую операцию необходима отдельная машина.

Если учесть то, что плодпитомники имеют сравнительно небольшую площадь, в настоящее время серийные специализированные машины для работы в них практически не выпускаются. Механизация работ осуществляется с помощью машин общего назначения, переоборудованных на местах для питомников, кустарно изготовленных машин и подсобных технических средств, приспособленных для работы в питомниках.

В Республике Беларусь существует комплекс машин для выращивания подвоев, в который входят: щелерез для посадки подвоев; машина для окучивания клоновых подвоев МУП-1; окучник дисковый ПВМ-1, машина для отделения отводков без предварительного разокучивания МОО-1; машина для открытия клоновых подвоев РКП-1, разокучиватель ветилаторный, разокучиватель щеточный, машина для внесения субстрата МВМ 2 [17].

Для выращивания посадочного материала в основном используются: агрегат для нарезки направляющих щелей (щелерез), культиватор фрезерный для междурядной обработки МГ-4, выкопочный плуг ВПС-2 для выкопки плодовых и ягодных саженцев [17].

Для уничтожения сорняков в междурядьях в питомниководческих хозяйствах республики сегодня широко применяется Мотоблок МТЗ Беларусь 09Н (9 л. с. с двигателем Honda) вместе с фрезой почвенной ФР-00010, а также пропалыватель междурядий ZUZA с оператором и прополочный культиватор Солан P501/2 – многофункциональное устройство с оператором для ухода за растениями высотой не выше 60 см (опционально 80 см) [17].

Использование вышеуказанного комплекса машин в сравнении с ручным трудом снижает затраты и увеличивает производительность в 10 раз.

Существующие механизмы (междурядные фрезы и культиваторы) не решают полностью проблему. Во всех случаях более 60 % решения проблемы зависит от человеческого фактора.

В настоящее время общемировой тенденцией развития сельскохозяйственного производства становится применение так называемого Smartfarming (разумное сельское хозяйство), где используется управление отдельной технологической операцией на основе использования новых технологий автоматизированного управления [18].

Данная система предполагает широкое использование робототехнических средств, в том числе в технологиях производства и переработки продукции садоводства с целью исключения «человеческого фактора» при производстве продукции, т. е. участия человека в производственных процессах [18].

В последние годы работы в направлении роботизации сельского хозяйства ведутся в странах ЕС, США, Японии и др.

Так, в 2013 г. объем продаж сельскохозяйственных роботов в США составил 1 млрд долл. США. Прогнозируется, что к 2025 г. рынок сельскохозяйственных роботов составит порядка 70 млрд долл. США. Из всего списка имеющихся там роботов большая часть приходится на автоматизированные доильные системы, а также на роботы для уборки помещений и автоматической подачи кормов, в то же время ведутся работы и в области создания роботов в полеводстве, садоводстве и теплицах [19].

Например, в Голландии фирмой «ISO GROUP» создан робот для высаживания цветов и полуавтономные роботы для процесса высаживания растений, в Испании фирмой «УЭЛЬВА» созданы роботы «Agrobo SW6010» и «AGSHydro2» – гидропонные системы выращивания и сбора урожая клубники, в США компанией «ENERGID» разработан робот для сбора урожая цитрусовых на переработку [19].

ВЫВОДЫ

1. Все способы борьбы с сорной растительностью в междурядьях и рядах питомника имеют право на использование. Однако их применение будет определяться конкретными условиями, решающими из которых являются затраты ручного труда. Требуется разработка и создание для питомниководческих хозяйств таких технологий и машин, которые бы обеспечили увеличение количества высококачественных саженцев, получаемых с единицы площади при минимальных затратах труда.

2. Роботизация процессов пропалывания может быть реализована за счет использования системы точного вождения на культиваторах, исключающей использование операторов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Колесников, В. А. Плодоводство / В. А. Колесников. – М., 1979. – 486 с.
2. Алиев, Т. Г.-Г. Технология по борьбе с сорняками в насаждениях плодовых и ягодных культур в Центрально-Черноземной зоне России / А. Г.-Г. Алиев // Проблемы развития АПК региона ; редкол.: М. Д. Мукайлов (гл. ред.) [и др.]. – Махачкала, 2010. – № 3. – С. 57–69.
3. Груздев, Г. С. Проблемы борьбы с сорняками на современном этапе / Г. С. Груздев // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. – М. : Колос, 1980. – С. 3–15.
4. Шакиров, Р. С. Сидераты и солома – дополнительные источники почвенной органики / Р. С. Шакиров // Земледелие. – 1999. – № 4. – С. 38–39.
5. Shiralipour, A. Effects of compost heat and phytotoxins on germination of certain Florida weed seeds / A. Shiralipour, D. B. McConnell, W. H. Smith // Soil Crop Sci. Soc. Florida Proc. – 1991. – № 50. – P. 154–157.
6. Мороз, Л. А. Аллелопатия в плодовых садах / Л. А. Мороз. – Киев : Наукова думка, 1990. – 190 с.
7. Черепанов, Г. Г. О влиянии системы применения гербицидов / Г. Г. Черепанов // Обз. инф. – 1994. – № 7. – С. 33–41.
8. Мельников, А. И. Корни яблони и гербицидный пар / А. И. Мельников // Садоводство. – 1975. – № 5. – С. 19.
9. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / сост. : Л. В. Плешко [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2018. – 544 с.
10. Воскобойников, В. В. Результаты испытания гербицидов в плодовых питомниках Донбасса : сб. науч. тр. / В. В. Воскобойников, Э. В. Шилина / Всерос. науч.-исслед. ин-т сертификации. – Мичуринск, 1986. – Вып. 47. – С. 71–73.
11. Алиев, Т. Г.-Г. Применение гербицидов в питомнике яблони на семенных подвоях : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Т. Г.-Г. Алиев ; Мичурин. гос. с.-х. акад. – Мичуринск, 1997. – 24 с.
12. Безух, Е. П. Совершенствование приемов производства посадочного материала плодовых культур / Е. П. Безух // Сб. науч. тр. / Сев.-зап. науч.-исслед. ин-т механизации и электрификации сельского хозяйства Россельхозакадемии. – СПб., 2014. – Вып. 85. – С. 46–58.
13. Хлопцев, Р. И. Мульчирование почвы / Р. И. Хлопцев // Защита растений. – 1995. – № 6. – С. 362.
14. Оценка способов содержания почвы в питомнике плодовых культур / Н. Н. Подтыкало [и др.] // Плодоводство Беларуси: традиции и современность : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодоводства», аг. Самохваловичи, 13–16 окт. 2015 г. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – С. 246–253.
15. Агрохимические методы исследования почв. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : Наука, 1965. – 436 с.
16. Гурин, А. Г. Оптимизация глубины обработки почвы и доз минеральных удобрений при выращивании саженцев как фактор ресурсосбережения в питомниководстве / А. Г. Гурин // Экология, окружающая среда и здоровье человека: XXI век : материалы I Междунар. (заочной) науч.-практ. конф., г. Красноярск, 24–27 мая 2014 г. / Красноярский гос. агр. ун-т ; отв. за вып.: Г. И. Цугленок [и др.]. – Красноярск, 2014. – С. 35–38.
17. Система сельскохозяйственных машин и орудий для механизации работ в плодоводстве / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства ; сост.: В. А. Самусь, А. М. Криворот, В. А. Мычко. – Самохваловичи, 2016. – 40 с.
18. Бойко, А. Сельское хозяйство и роботы – роботы по отраслям и назначению [Электронный ресурс] / А. Бойко // RoboTrends.ru. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/selskoe-hozyaystvo-i-roboty>. – Дата доступа: 04.03.2019.
20. FastSaltTimes [Электронный ресурс] / Робототехника в сельском хозяйстве. – Режим доступа: <https://fastsalttimes.com/sections/obzor/585.html>. – Дата доступа: 12.03.2019.

**MECHANIZATION OF WORKING OPERATIONS FOR SOIL CARING
IN NURSERY GARDENS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

S. G. GADZHIEV, V. A. LEVSHUNOV, V. A. SAMUS, A. N. YURIN

Summary

The article presents an analysis of the methods applied for soil maintenance in inter-row spacing and in rows in nursery gardens of fruit crops. The main methods of weed control are identified: biological (crop rotation), chemical, physical (mulching), mechanical (using tillage tools).

The characteristics of each method from the point of view of science and production are given. The positive and negative sides of each are determined taking into account the level of development of planting material production in the Republic of Belarus.

The development and creation of a machine complex that ensure proper soil maintenance in inter-row spacing and in rows with minimal cost of manual labor for nursery farms is established to be required to increase the output of high-quality seedlings.

Keywords: nursery garden, planting material, rows and inter-row spacing of a nursery, weed, crop rotation, mulching, mechanization, Belarus.

Поступила в редакцию 22.05.2019 г.