

материалы МНПК (27-28 апреля 2016 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2016. – С. 220-224.

2. Продукция компании AMAZONE. Компетентное консультирование / АМАЗОНЕ ООО. – Подольск, 2015. – 96 с.

3. Милюткин, В.А. Эффективное техническое перевооружение сельхозпредприятий дисковыми почвообрабатывающими орудиями catros (Германия – Россия) / В.А. Милюткин, С. А. Толпекин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3. – С. 90-95.

УДК 631.349

## СРЕДСТВА ДЛЯ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТЕНИЙ

*Титова Алена Олеговна, студентка 2 курса факультета садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Научный руководитель: Мехедов Михаил Алексеевич, доцент кафедры сельскохозяйственных машин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация:* Рассмотрены различные механизированные средства для магнитно-импульсной обработки растений, их устройство и принцип работы, а также преимущества данного агротехнического приема. Предложены варианты дальнейшего развития использования магнитных полей в растениеводстве.

*Ключевые слова:* магнитно-импульсная обработка, магнитная обработка, магнитное поле, мобильный агрегат, автоматизированный агрегат.

Механизмы воздействия магнитного поля на живые ткани в настоящее время изучены не до конца, но существуют многочисленные научные гипотезы: 1) магнитные поля могут вызывать переориентацию в пространстве заряженных макромолекул, таких как белки и нуклеиновые кислоты; 2) магнитные поля изменяют мембранный потенциал и влияют на мембранную проницаемость, а соответственно и на скорость транспорта ионов и молекул; 3) вероятно, определенные коллоидные структуры клеток очень чувствительны к воздействию магнитных полей [1] и другие.

Доказано, что обработка растений магнитным полем вызывает в них как биохимические, так и физиологические изменения: повышается активность определенных ферментов, увеличивается количество метаболитов различной природы, изменяется митотическая активность и эффективность дыхания [2]. Всё это типичные реакции адаптации, следовательно, воздействие магнитного поля воспринимается растением как неспецифический раздражитель.

Экспериментально группой российских учёных на растениях садовой земляники были подобраны значения параметров искусственного магнитного

поля, которые максимально увеличивают её урожайность. Растения обрабатывались два раза за сезон – в начале вегетации и в период цветения. Использовалось импульсное магнитное поле с индукцией в зоне обработки 0,3-5 мТл, частотой в диапазоне от 8-16 Гц, количеством импульсов 32 либо 64, экспозицией 2с и направлением вектора магнитной индукции ориентированном вертикально вверх [1, 3].

На рисунке 1 отображены основные этапы эволюции технических средств для магнитно-импульсной обработки растений (здесь и далее - МИО растений).

В 2006 году был создан активатор магнитно-импульсный АМИ-3. Его работа заключается в следующем: в накопительном конденсаторе запасается электроэнергия, которая в дальнейшем с помощью индуктора преобразуется в серию импульсов магнитной индукции. В данной установке воздействие магнитных импульсов на растительный материал возможно только внутри полости катушек индуктора, а это достаточно небольшой объем, в связи с чем АМИ-3 невозможно использовать для обработки растений в поле. Его применение ограничивается обработкой семян и черенков [3].

2006 - активатор магнитно-импульсный АМИ-3



2008 - мобильный агрегат МИО



2007 - экспериментальная механизированная платформа МИО



2018 - автоматизированный агрегат МИО



Рис.1. Технические средства для МИО растений

В 2007 году существующую конструкцию оснастили излучателями магнитных импульсов и установили на мобильную велоплатформу, таким образом появилась механизированная платформа для МИО. На раме разместили рабочие органы - магнитные индукторы (один на основе плоской спиральной катушки специальной намотки, и два перпендикулярно ему - на основе колец Гельмгольца). Электронный блок АМИ-3 генерирует импульсы тока, которые проходят по обмоткам индукторов, преобразуются во взаимно перпендикулярные импульсы магнитной индукции и воздействуют непосредственно на растения. Питание осуществляется от аккумуляторной батареи. Недостатки такой конструкции – плохая проходимость, неравномерность хода и низкая производительность [1, 3].

Дальнейшее совершенствование заключалось в том, что установку поместили на навесное устройство трактора. Так в 2008 году был разработан мобильный агрегат МИО на базе трактора ВТ-2048А. Агрегат включает раму, систему питания, два электронных блока АМИ-3 и два плоских индуктора. Высоту расположения индукторов можно регулировать с помощью гидропривода. Питание осуществляется от инвертора, преобразующего напряжение бортовой сети трактора 12В в 220В. Такой мобильный агрегат плохо подстраивается под высоту растений, у него нет возможности изменения угла наклона рабочих органов, и производительность достаточно низкая [3].

Наконец, в 2018 был разработан и изготовлен автоматизированный агрегат МИО, крепящийся к механизму навески трактора. Специальная компьютерная программа автоматически управляет приводом рабочих органов (который осуществляется электроцилиндрами). На раме закреплены пять плоских индукторов, положение которых регулируется по высоте и углу наклона. Ширина захвата также регулируется. Ультразвуковые датчики определяют расстояние до обрабатываемого растения, и при наезде колесами трактора на неровности поверхности поля положение рабочих органов автоматически корректируется так, чтобы сохранялось нужное значение магнитной индукции в зоне обработки. Таким образом, данный агрегат подстраивается под неровности агрофона, учитывает размеры растений и ширину междурядий. Производительность значительно увеличена. С помощью такого агрегата можно проводить магнитную обработку не только садовой земляники, но и кустарниковых ягодников и даже молодых плодовых садов [4].

На примере плантации земляники рассчитано, что внедрение такого технологического приема как МИО позволяет повысить урожайность на 30%, уровень рентабельности производства на 33%, а прибыль в 2,8 раза. Срок окупаемости вложений для площади 10 га составляет всего один сезон. Таким образом, преимущества МИО следующие: этот прием безопасен для человека, экологически чист, малоэнергозатратен, значительно увеличивает урожайность [1].

Использование магнитных полей в растениеводстве не ограничивается МИО вегетирующих растений. Экспериментально доказано, что магнитная обработка может успешно применяться для повышения всхожести семян, лучшей приживаемости зеленых и одревесневших черенков, размножения растений *in vitro* и оздоровления их от вирусов, а также для увеличения выхода успешных прививок [1]. Всё это позволяет надеяться на дальнейшее развитие, совершенствование и внедрение магнитной обработки в технологии производства продукции садоводства и ягодоводства.

### Библиографический список

1. Скачков, М.В. Обоснование параметров мобильного агрегата для магнитно-импульсной обработки земляники / М.В. Скачков. – Дисс. канд. техн. наук. Москва, 2011 – 141 с.
2. Упадышев, М.Т. Влияние магнитно-импульсного воздействия на состав метаболитов микрорастений *Pirus communis* L. / М.Т. Упадышев, С.М. Мотылева, В.И. Донецких // Физиология и биохимия растений. – 2018. – Том 55. – С. 147-150.
3. Кулико, И.М. Инновационные технологии возделывания земляники садовой: науч.-практ. изд. / И.М. Куликов, В.А. Высоцкий, Л.В. Алексеенко и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010 – 88 с.
4. Смирнов, И.Г. Автоматизированный агрегат для магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве / И.Г. Смирнов, Д.О. Хорт и др. // Вестник Мордовского университета. – 2018. – Том 28. – № 4. – С. 624-642.

УДК 631.227

### ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ В ПТИЦЕВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

*Фисенко Александр Андреевич, студент 4 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Научный руководитель: Андреев Сергей Андреевич, доцент кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация. Описан принцип двухпараметрического управления освещением птицеводческого помещения и устройство для его осуществления. Обоснована целесообразность создания искусственного светового дня с учетом требуемой освещенности и спектрального состава. Предложена принципиальная электрическая схема автоматического устройства для управления длиной волны светодиодных источников света.*

*Ключевые слова: птицеводство, искусственное освещение, управление освещенностью и спектральным составом, длина волны, светодиоды.*

Важную роль в создании благоприятных условий содержания птиц в искусственных условиях играет освещенность. Известно, что для ведения эффективного птицеводства освещенность помещения для содержания птиц в дневное время должна примерно соответствовать освещенности естественной среды и находиться в интервале от 10 до 70 лк. При этом требуемая интенсивность освещенности зависит как от вида и породы птиц, так и от их возраста, а также времени года. Кроме того, во избежание стресса птиц, изменение искусственной освещенности осуществляется ступенчато или даже плавно.