

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА БИООБЪЕКТЫ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Романченко Н. А., Никитина Е. С.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

Приведено обоснование параметров устройства для исследования влияния ультрафиолетового облучения на биообъекты в пчеловодстве.

Постановка проблемы. Пчеловодство является составной частью аграрно-промышленного комплекса Украины. Пчел разводят для получения медопродуктов и опыления энтомофильных сельскохозяйственных культур. При этом повышается не только урожайность опыляемых растений, но также улучшается качество их семян и плодов.

Пчелосемья, как биологическая единица в процессе товарного производства продуктов пчеловодства является основным средством производства, и, следовательно, без решения таких задач, как сохранение биологического потенциала пчелосемьи путем применения ресурсосберегающих технологий и физических средств защиты ее от болезней и врагов невозможно кардинально влиять на эффективность и рентабельность пчеловодства.

Анализ последних исследований и публикаций. Обзор научных источников отечественных и зарубежных авторов, разработки которых посвящены поискам более рациональных и эффективных методов и средств ведения пчеловодства, свидетельствуют о том, что большой ущерб пчеловодству наносят инфекционные и инвазионные болезни пчел. Для поддержания на пасеках санитарного состояния периодически проводят дезинфекцию. Объектами дезинфекции являются: ульи, соты, инвентарь, оборудование, спецодежда пчеловодов, зимовники. Для профилактики используют различные физические и химические средства. Из химических средств наиболее часто используют формалин, кислоты, перекись водорода, хлорамин и др. [1].

Однако тенденция мирового современного органического пчеловодства предусматривает отказ от использования химических соединений для борьбы с возбудителями болезней пчел. Использование химических веществ сопровождается загрязнением продуктов пчеловодства их остатками и метаболитами, что в свою очередь отрицательно сказывается на здоровье людей и пчел [1, 2].

В то же время, применение физических средств и способов борьбы с патогенной микрофлорой, таких как кипячение, обжигание, просушивание на солнце осложняется физическими особенностями структуры колонии пчел, конструкции пчелоинвентаря и оборудования. Так, например, термообработка внутренней поверхности улья уничтожает слой прополиса, которым покрыты его стенки. Невозможно использовать инфракрасное облучение для дезинфекции сотов рамок вследствие низкой температуры плавления воска.

Более эффективными и функциональными являются технологии использования УФ спектра электро-

магнитного излучения в области коротковолнового диапазона для борьбы с патогенной микрофлорой и фауной [2, 3, 4]. Вместе с тем, в литературе, посвященной этим вопросам, отсутствуют данные касающиеся конструкции, геометрических размеров и экспозиций, которые бы дали возможность эффективно воздействовать на биообъекты в пчеловодстве.

Цель статьи. Обоснование параметров устройства для исследования влияния УФ облучения коротковолнового диапазона на патогенную микрофлору и фауну в пчеловодстве.

Основные материалы исследования. УФ излучение характеризуется тем, что при облучении микроорганизмов происходит ингибирование процессов их жизнедеятельности. Это связано с тем, что бактерии, вирусы, споры грибов, плесень и клещи чувствительны к УФ излучению. УФ излучение в диапазоне длин волн около 254 нм проникает сквозь воду и стенку клетки микроорганизмов и поглощается молекулами ДНК последних, вызывая нарушение её структуры. В результате прекращается процесс воспроизводства микроорганизмов [2, 3, 4].

На рисунке 1 представлена установка для обеззараживания ульевых сотовых рамок с использованием бактерицидного эффекта УФ излучения. Установка состоит из рамы, цепного кольцевого конвейера 3, реверсивного электродвигателя-редуктора, подвесов для сотовых ульевых рамок 5, блока источников УФ излучения 1, пуско-регулирующей аппаратуры, коммутационной аппаратуры, таймера и средств индикации.

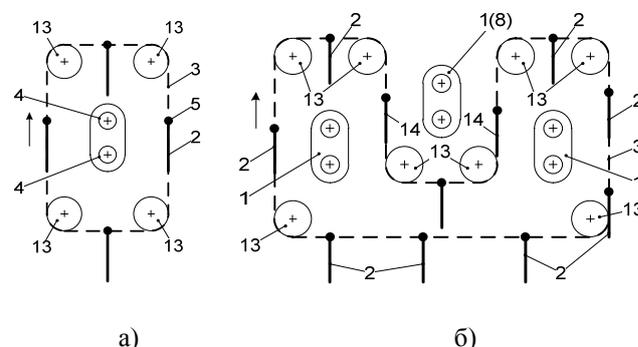


Рисунок 1 – Схема а) однокольцевого конвейера и схема б) т-образного конвейера установки для обеззараживания ульевых сотовых рамок.

1 – блок источников УФ излучения внутри контура конвейера; 1 (8) – блок источников УФ излучения снаружи контура конвейера; 2 – объекты обеззараживания.

вания (ульевые сотовые рамки), 3 – цепной контур конвейера; 4 – УФ лампы; 5 –подвес для ульевых сотовых рамок, 13 – опорные звездочки конвейера [3].

Учитывая форму рельефа отстроенного пчелами сота, обеззараживание поверхностей всех пчелиных ячеек возможно в режиме динамического облучения, т.е. при относительном перемещении источника УФ излучения и объекта облучения таким образом, чтобы достичь обработки 100% поверхности сотов и конструктивных элементов ульевых рамок. Замкнутая траектория движения транспортера обеспечивает облучение обеих сторон сота за один полный оборот его цепи. Гибкость цепной передачи транспортера дает возможность до минимума сократить расстояние между поверхностью сота и источником УФ облучения. Перемещение конвейера обуславливает периодичность экспозиции каждой ячейки сотов. Дискретность облучения устраняется равномерным размещением источников УФ облучения параллельно траектории движения ульевых сотовых рамок.

Технические характеристики установки: тип УФ лампы: TUV - 30В, мощность лампы - 30 Вт, сила тока - 300 мА, частота тока - 50 - 60 Гц, напряжение питания лампы - 98 В, УФ мощность на 254 нм - 100 мВт/см², цоколь лампы - G 13, длина УФ лампы - 893,4 мм, диаметр трубки УФ лампы 25,7 мм, количество УФ ламп в блоке - 4, количество блоков в установке - 2,общая мощность источника УФ излучения - 240 Вт, тип конвейера рамок - цепной, кольцевой, мощность двигателя электропривода - 10 Вт, скорость движения конвейера - 0,01 м/с, общее количество рамок на конвейере - 16, масса установки 50 кг.

Дозы облучения, необходимые для уничтожения микроорганизмов для каждого вида микроорганизмов разные. Например, большинство бактерий уничтожаются при дозе облучения 4·10³ - 2·10⁴ мкВт·с/см². Многие вирусы уничтожаются при дозе облучения не более 1·10⁴ мкВт·с/см² [2]. Для расчета необходимой экспозиции УФ облучения для бактерий и вирусов используют следующую зависимость:

$$t = \frac{D}{I} \quad (1)$$

где t – время облучения;

D – доза облучения, необходимая для полного уничтожения микроорганизмов;

I – интенсивность облучения;

Интенсивность ультрафиолетового излучения определяется энергией ультрафиолетового излучения, которая переносится в единицу времени через единицу площади. Величину I можно представить в виде:

$$I = \frac{F}{S} \quad (2)$$

где F – бактерицидный поток излучения лампы;

S – площадь источника излучения.

С учетом (1) и (2) получим формулу для оценки времени УФ облучения необходимого для полного уничтожения микроорганизмов:

$$t = D \frac{S}{F} \quad (3)$$

Значение бактерицидного потока излучения указывается в паспортных данных на бактерицидную лампу. По формуле (3) можно определить значение дозы облучения, необходимой для санации ульевых сотовых рамок. Это доза порядка 1,2·10⁴ мкВт·с/см².

Выводы. 1. На основании анализа научных литературных источников, посвященных вопросам разработки технологий и способов борьбы с патогенной микрофлорой пчел предпочтение отдано физическим способам борьбы с применением УФ излучения коротковолнового диапазона оптического излучения.

2. Более эффективный способ борьбы с патогенной микрофлорой пчел это динамический способ облучения биообъектов, обеспечивающий более полное уничтожение вирусов и грибов при экспозиции 1,2·10⁴ мкВт·с/см² и скорости движения объекта облучения 0,01 м/с.

3. Определены конструктивные параметры устройства для исследования влияния УФ облучения на биообъекты в пчеловодстве.

Список использованных источников

1. Галатюк О. Є. Хвороби бджіл та основи бджільництва. – Житомир: «Полісся», 2010. – 344 с.

2. Курьшев В. П., Курьшев Р. В. Бактерицидные лампы в пчеловодстве. Интернет ресурс <http://stroyroy.ru/beekeeping/138>

3. Заявка на получение патента от 02.04.2013 № и 2013 04098 Установка для знезараження стільни-ка рамки для вулика.

4. Мешков В. В. Основы светотехники. – М.-Л., Государственное энергетическое издательство, 1957. – 351 с.

Анотація

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЕННЯ НА БІООБ'ЄКТИ В БДЖІЛЬНИЦТВІ

Романченко М. А., Нікітіна О. С.

Обґрунтовані параметри пристрою для дослідження впливу ультрафіолетового опромінення на біооб'єкти в бджільництві.

Abstract

THE SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE DEVICE TO STUDY THE EFFECT OF ULTRAVIOLET RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS IN BEEKEEPING

M. Romanchenko, O. Nikitina

The parameters of the device to study the effect of ultraviolet radiation on biological objects in beekeeping.