

УДК 631.544+631.8

РЕЦИРКУЛЯЦИЯ ПИТАТЕЛЬНОГО РАСТВОРА  
В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ  
NUTRIENT SOLUTION RECYCLING  
IN THE SHELTERED GROUND

*А.В. Курамшин*  
*A.V. Kuramschin*  
*Ульяновская ГСХА*  
*Ulyanovsk state academy of Agriculture*

*Ways of disinfection of a drainage drainage are resulted at cultivation of small volume of vegetable cultures. The ultra-violet way of disinfection is in detail considered.*

Одним из важных аспектов тепличного производства является рациональное использование и экономия ресурсов, в том числе поливной воды и удобрений. В последнее время так же уделяют огромное внимание защите окружающей среды.

При выращивании культур в малом объеме субстрата предусматривается высокий уровень дренажного стока с высоким содержанием минеральных солей. Поэтому актуальным становится утилизация дренажного раствора, либо повторное использование стоков.

Повторное использование дренажного стока позволит существенно снизить затраты на удобрение, воду и разрешить вопрос с экологическими службами. Обратная сторона состоит в том, что использование дренажного раствора невозможно без его дезинфекции, т.е. очистки от болезнетворных возбудителей.

Существуют различные способы дезинфекции: ультрафиолетовый, термический, химический, озонирование. Наибольшее распространение получили два типа дезинфекции: ультрафиолетовый и термический.

Ультрафиолетовый способ дезинфекции

**Priva Vialux** - это установка дезинфекции дренажной воды. Установка подходит как для селективной (плесени, бактерий), так и общей дезинфекции (плесени, бактерии, вирусы).

В установке **Vialux** для дезинфекции дренажной воды применяется ультрафиолетовое излучение. Ультрафиолетовое излучение оказывает губительное влияние на организмы и может их убивать при достаточной силе ультрафиолетового излучения. Интенсивность излучения установки можно выбрать с целью проведения селективной или полной дезинфекции. При селективной дезинфекции погибают плесень (грибы) и бактерии. При полной дезинфекции наряду с плесенью и бактериями также уничтожаются вирусы. Вода проходит через фильтр и поступает в радиационную камеру для обработки. Конструкция камеры создает турбулентный поток воды для наилучшей дезинфекции. Ультрафиолетовый датчик измеряет дозу радиации в камере. После каждого цикла проводится чистка стекла и сенсора с добавлением кислоты для снижения pH.

Пониженный pH предотвращает образование осадка на стекле. При загрязнении песчаного фильтра проводится промывка обратным потоком.

Установка ультрафиолетовой дезинфекции *Vialux* состоит из следующих основных частей:

- Контроллер (процессор) *Vialux*
- Блок питания
- Радиационная камера (ультрафиолетовый дезинфектор)
- Насос дозирования кислоты
- Насос
- Измеритель потока (механический и электронный)
- Двухходовой клапан с электроприводом
- Электромагнитные клапана с диафрагмой
- Трехходовой клапан с электроприводом
- Рама из нержавеющей стали
- Панель управления

#### **Оборудование системы**

##### **Радиационная камера**

В радиационной камере производится дезинфекция воды. Для дезинфекции используется ультрафиолетовая лампа высокого давления мощностью 12 кВт.

##### **Механизм очистки стекла**

Радиационная камера оборудована механизмом очистки кварцевого стекла трубки, внутри которой размещена ультрафиолетовая лампа. Механизм очистки обеспечивает перемещение внутри камеры по поверхности кварцевого стекла очистителя. Очиститель так же очищает ультрафиолетовый датчик. Для улучшения очистки во время процесса очистки к воде добавляется кислота. Дозирование кислоты обеспечивается кислотным насосом.

Кислота добавляется к воде как во время, так и после процесса дезинфекции оборотного раствора. В процессе дезинфекции величина излучения, измеряемая датчиком ультрафиолетового излучения, постепенно снижается из-за загрязнения кварцевого стекла, внутри которого расположена ультрафиолетовая лампа. Загрязнения периодически удаляются при перемещении очистителя по поверхности стекла. В процессе очистки при добавлении кислоты к воде величина pH в радиационной камере должна быть не более 3, максимум 2,7. Точная величина добавки кислоты определяется, исходя из химического состава воды, применяемой для полива: чем выше содержание бикарбонатов, тем больше необходимо дозировать кислоты для достижения заданной величины pH, чтобы преодолеть буферный эффект бикарбонатов.

##### **Блок питания**

Блок питания обеспечивает электроснабжение ультрафиолетовой лампы высокого давления. Блок питания обеспечивает мощность 11,7 кВт.

Блок питания состоит из стабилизатора, главного выключателя и реле. Стабилизатор обеспечивает преобразование переменного тока в постоянный, который затем преобразуется в переменный ток высокого напряжения для питания ультрафиолетовой лампы. Блок питания обеспечивает 3 уровня мощности: высокий (100 %), средний (90 %) и низкий (80 %). Переключение режимов обеспечивается путем подачи управляющих сигналов.

Главный выключатель используется в комбинации с термопредохранителем.

телем (термостатом) в радиационной камере, который обеспечивает выключение питания в случае перегрева радиационной камеры.

#### **Ультрафиолетовый датчик**

Ультрафиолетовый датчик используется для измерений интенсивности ультрафиолетовой радиации. Датчик установлен на стенке радиационной камеры.

Показания датчика поступают в компьютер и используются для:

1. Подсчета дозирования ультрафиолетового излучения для бактерицидной обработки воды;
2. Увеличения или уменьшения мощности лампы в зависимости от изменения светопроводимости используемой воды;
3. Обеспечения сигнализации и контроля корректной работы системы дезинфекции.

#### **Базисный принцип**

В установке «*Vialux*» для дезинфекции дренажной воды применяется ультрафиолетовое излучение. UV-излучение оказывает губительное действие на организмы и может их убивать при условии UV - излучения достаточной силы. Интенсивность излучения (доза излучения) установки дезинфекции можно выбрать с целью проведения селективной или полной дезинфекции. При селективной дезинфекции погибают плесень (грибы) и бактерии. При полной дезинфекции наряду с плесенью и бактериями также уничтожаются вирусы.

#### **Доза излучения**

Доза излучения — это общее количество энергии, поступающее к воде в форме UV - излучения. Доза излучения зависит от трех факторов:

1. Средняя интенсивность облучения, с которой обрабатывается вода;
2. Время нахождения воды в камере облучения;
3. Показатель пропускания воды (T10).
  - T10 - это процент UV - света, оставшийся после прохождения света через слой воды толщиной 10 мм. Чем ниже значение T10, тем больше требуется энергии для реализации дозы UV - С.
  - Значение T10 дренажной воды при выращивании на субстрате, как правило, составляет от 20 % до 40 %.
  - При выращивании на органических субстратах значение пропускания снижается вследствие гумусных кислот, выделяющихся из субстрата. Для достижения T10 = 20 % или выше необходимо добавить чистую воду, что повысит качество дезинфекции.
  - То же самое относится к дренажной воды с высоким содержанием хелата железа.
  - Значение T10 также может снижаться вследствие содержания в дренажной воде не прозрачных средств защиты растений.

На Опытной станции по выращиванию под стеклом в г. Наалдвейк (Нидерланды) в ходе биологических опытов была определена минимальная доза облучения, необходимая для предотвращения заболеваний. В ходе биологических опытов предварительно зараженная вода дезинфицировалась и подавалась молодым растениям. При T10 = 20 % или выше определены следующие дозы облучения:

- Для селективной дезинфекции (плесень, бактерии): 100 мДж/см<sup>2</sup>;
- Для общей дезинфекции (включая вирусы): 250 мДж/см<sup>2</sup>.

---

### **Турбулентный поток**

Для достижения оптимальной дезинфекции большое значение имеет турбулентный поток воды в камере облучения. При наличии в камере облучения турбулентного потока гарантируется, что вся вода подвергается воздействию UV - излучения с одинаковой продолжительностью и средней интенсивностью облучения.

Конструкция камеры облучения обеспечивает турбулентный поток для любой мощности дезинфекции при минимальной скорости воды. Минимальная скорость воды составляет 1,5 м<sup>3</sup>/час. Способ частичной дезинфекции применяется прежде всего для напольных систем прилива-отлива, где объем поливной воды настолько велик, что хотя вероятность появления болезней меньше, но стоимость дезинфекции всей поливной воды слишком высока.

### **Фильтрация**

Фильтрация имеет большое значение для обеспечения правильной работы установки «*Vialux*». Содержащиеся в воде частицы могут создавать тень при облучении и переносить с собой болезнетворные микроорганизмы. В связи с этим существует настоятельная необходимость в применении хорошего песочного фильтра.

Чтобы избежать забивания песочного фильтра, необходимо регулярно проводить обратное промывание. Такое промывание может осуществляться автоматически.

### **Процесс**

Очистительный механизм обеспечивает необходимую очистку кварцевой трубки, внутри которой расположены UV - лампы. Датчик UV - C позволяет постоянно измерять интенсивность излучения. Когда реализованная доза UV - C достигла требуемого значения, производится процедура очистки, при которой дозируется небольшое количество кислоты с одновременной работой очистителя. Если доза UV - C остается слишком низкой, то лампы следует переключить с низкого на средний уровень, или со среднего уровня на высокий. Если доза UV - C после проведения очистки и переключения на более высокий уровень увеличивается недостаточно, то установка «*Vialux*» переводится в положение неисправности.

После цикла дезинфекции может автоматически следовать впрыск небольшого количества кислоты, вследствие чего при уровне pH около 3 не образуется осадок и кварцевая труба будет полностью чистой перед стартом следующего цикла дезинфекции.

Каждый цикл дезинфекции стартует в положении высокой мощности. Если окажется, что реализованная доза облучения выше требуемой, то система автоматически переключится обратно на среднее или даже низкое положение, что позволит максимально эффективно расходовать необходимую электроэнергию.

Во время старта вода направляется обратно в дренажный бак до того момента, пока лампы не наберут достаточную температуру и не будет достигнута требуемая доза облучения, после чего система переключается на дезинфекционный бак.

Обратное промывание песочного фильтра может осуществляться автоматически на основании количества обработанной воды, или же на основании переключателя разницы давления, устанавливаемого для песочного фильтра.

Для этих целей можно задействовать насос поливной воды.

### **Термический метод обеззараживания**

#### **Принцип действия**

Дренажная вода нагревается до температуры 85 – 95 градусов, затем выдерживается при этой температуре 3 минуты, после чего охлаждается в теплообменнике, предварительно нагревая следующую порцию воды, которая поступает на дезинфекцию.

УДК:631.52+635.21

## **РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ОЗДОРОВЛЕННОГО КАРТОФЕЛЯ GROWTH REGULATORS OF PLANTS IN TECHNOLOGY OF THE ACCELERATED REPRODUCTION OF THE IMPROVED POTATO**

*В.Г. Авдиенко, Д.А. Лобачев*

*V.G.Avdienko, D.A.Lobachyov*

*Ульяновская ГСХА*

*The Ulyanovsk state agricultural academy*

*Treatment of growing plants by growth regulators has allowed to increase factor of reproduction of the improved potato in a hothouse in 1,3 – 2,7 times.*

Основной причиной вырождения картофеля в процессе репродуцирования является накопление вирусных болезней. Степень вырождения определяется фитосанитарным состоянием семенного материала высшей репродукции, особенностями сорта, агротехники и организации производства, числом лет репродукции и местом выращивания [7]. Сохранение жизни сорта достигается путем семеноводства или поддерживающей селекции [1,2,3,6]. Для этого необходимо обновлять исходный материал для полевых питомников путем обновления сортов и быстрого их размножения в лабораторных условиях [1].

Исследованиями ряда авторов также отмечена эффективность использования защищенного грунта для ускорения процесса размножения свободного от вирусной инфекции картофеля [4,5].

В настоящее время, наряду с существующими и действующими схемами семеноводства, ведется работа по поиску эффективных путей развития оригинального и элитного семеноводства. При этом наиболее важным является исследование способов производства качественных, но более дешевых элитных семян, и снижение затрат на их производство.

В лаборатории биотехнологии растений «Соланум» Ульяновской ГСХА, отработана и используется схема семеноводства позволяющая значительно сократить затраты на производство элитных семян. Одним из этапов ускоренно-