

МБУ ДО «Дом детского творчества»
детский технопарк «Изобретариум»

Изучение выращивания растений на примере использования прототипа компоненты аэропонного кластера

Автор:

Рожков Павел Константинович, 9 класс

Руководитель:

Федий Владимир Святославович,
педагог дополнительного образования

Консультант:

Посевин Данила Павлович,
педагог дополнительного образования

Московская область, г.о. Реутов

2019 г.

Аннотация

Данная работа посвящена изучению и созданию прототипа модуля кластера аэропонных установок [1,2]. На основе обзора различных конструкций существующих установок, а также принципов их работы, была создана составляющая компонента аэропонного кластера. На примере собранного прототипа модуля кластера и с помощью созданного оптимального минеральными веществами раствора, были успешно выращены растения, которые зацвели. Так же в работе предложены три варианта конструкции возможной реализации модуля кластера.

Цель

Предложить, реализовать и испытать проект реализации автоматизированной модели модуля кластера аэропонной установки (рис. 1).

Задачи

1. Изучить имеющийся опыт выращивания растений в аэропонных установках.
2. Разработать наиболее оптимальный питательными веществами раствор.
3. Предложить несколько вариантов возможной реализации модуля аэропонного кластера.
4. Выбрать наиболее доступные комплектующие.
5. Разработать программное обеспечение для управления модулем аэропонного кластера.

Актуальность

Аэропонные установки – это современный метод выращивания растений без грунта путем обработки корней питательным раствором (рис. 1, 2). Данный метод совмещает в себе высокую эффективность, наглядность роста корней, а также простое техническое обслуживание. Данный способ

позволяет выращивать растения в условиях космоса (рис. 3) и сильной засухи.

Методы решения поставленных задач

Первый метод

Данный метод заключается в использовании сервопривода и распылителя (рис. 4) в качестве распыскивающего инструмента (рис. 5).

Для реализации этого метода потребуется:

- пластиковый контейнер, не пропускающий свет;
- семена или саженец требуемого растения (рис. 6);
- небольшой набор питательных веществ;
- любая плата способная контролировать время работы и угол поворота сервопривода;
- сервопривод;
- датчик влажности;
- распылитель (рис. 7).

Плюсы:

- обильное распыление;
- простой уход;
- относительно не дорогое решение.

Минусы:

- сложная установка;
- требует написания программного обеспечения;
- если отключить от сети на пару часов, то растение высохнет и погибнет.

Второй метод.

Данный метод заключается в использование насоса в качестве распыливающего инструмента (рис.8). Для реализации этого метода потребуется:

- пластиковый контейнер, не пропускающий свет;
- насос способный давать нужное давление для установленной форсунки;
- любая мелкодисперсная форсунка;
- небольшой набор химических элементов;
- семена или саженец требуемого растения (рис. 9);
- датчик влажности;
- любая плата способная контролировать время работы насоса;
- реле модуль.

Плюсы:

- обильное распыление;
- простая установка и использование.

Минусы:

- требует написания программного обеспечения;
- каждые 3-4 недели нужно очищать насос от загрязнений;
- относительно дорогое решение.

Третий метод.

Данный метод заключается в использовании ультразвуковой мембраны в качестве распыливающего инструмента. Для реализации этого метода потребуется:

- пластиковый контейнер, не пропускающий свет;
- небольшой набор химических элементов;
- семена или саженец требуемого растения;

- любая плата способная контролировать время работы ультразвуковой мембраны;
- ультразвуковая мембрана.

Плюсы:

- создает мелкодисперсный туман, что способствует активному росту корней;
- почти не требует ухода;
- относительно не дорогое решение.

Минусы:

- ультразвук способствует разрушению мелких корневых волосок, что снижает пропускную способность корней.

Ценность для научно-практического использования

1. Разработан оптимальный и универсальный состав химического раствора для выращивания растений.
2. Выявлены оптимальные условия для здорового роста и развития растений.
3. Изучение влияния разных климатических условий на рост и развитие растения и его корневой структуры.
4. Новый метод реализации работы.
5. Возможность получить большое множество экспериментов и данных с помощью данной работы.

Новизна

Аэропоника является современным решением для агропромышленности, что сочетает в себе высокую эффективность и доступность. Существует не много компаний, использующих данный способ,

но при этом их количество постоянно растет, так же как и количество людей использующих аэропонные установки для выращивания растений в домашних условиях. Многие ученые уже всерьез рассматривают этот способ, как возможность выращивания растений как в космосе, так и на различных планетах солнечной системы.

Основные результаты

1. Создан опытный образец аэропонной установки с применением 2 технологий распыления питательного раствора.
2. Посаженное растение в аэропонную установку успешно вошло и дало цветы (рис.10).
3. Разработан оптимальный и универсальный состав химического раствора для выращивания растений.
4. Система почти полностью автоматизирована и требует небольшой уход за элементами управления.
5. Написано программное обеспечение длиной более 300 строк кода.
6. Предложен централизованный подход к управлению кластером аэропонных установок.

Список литературы

1. Richard W. Zobel, Peter Del Tredici and John G. TorreyT «Method for Growing Plants Aeroponically», Plant Physiol. Vol. 57, 1976
2. Е.В. Терентьева, О.В. Ткаченко «Получение мини-клубней картофеля аэропонным способом», Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2018г.

Фотографии

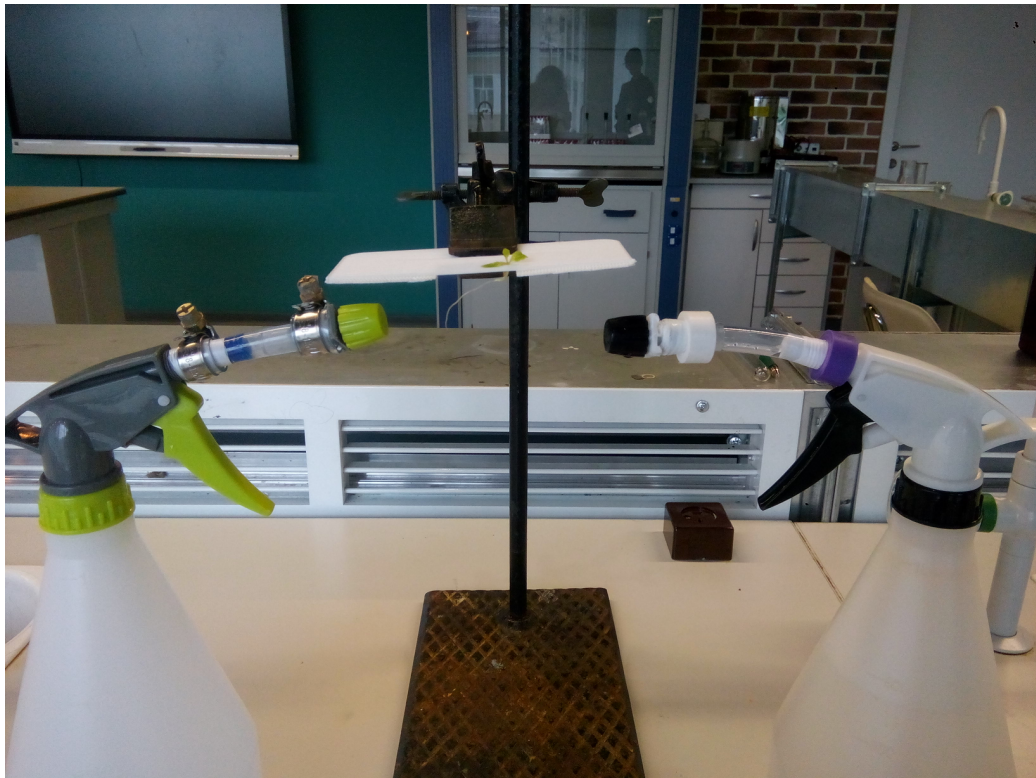


Рис. 1. Принцип работы аэропонной установки.

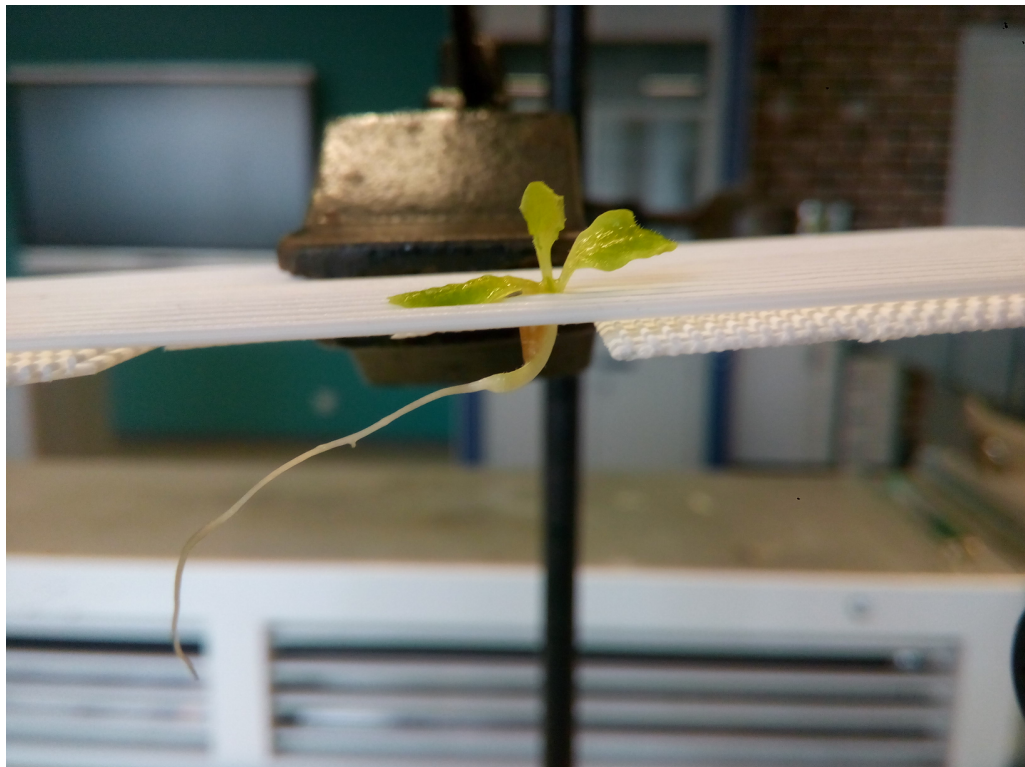


Рис.2 Саженец салата, подготовленный для пересадки в аэропонную установку.

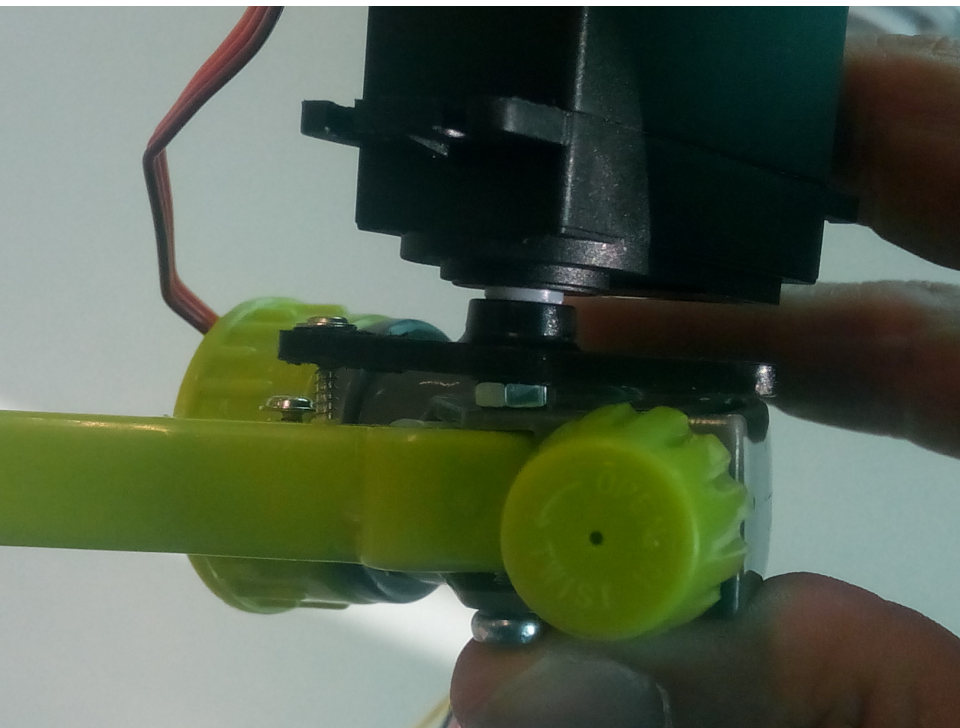


Рис3. Выращивание растений в аэропной установке в невесомости.

Рис. 4. Настройка сервопривода.

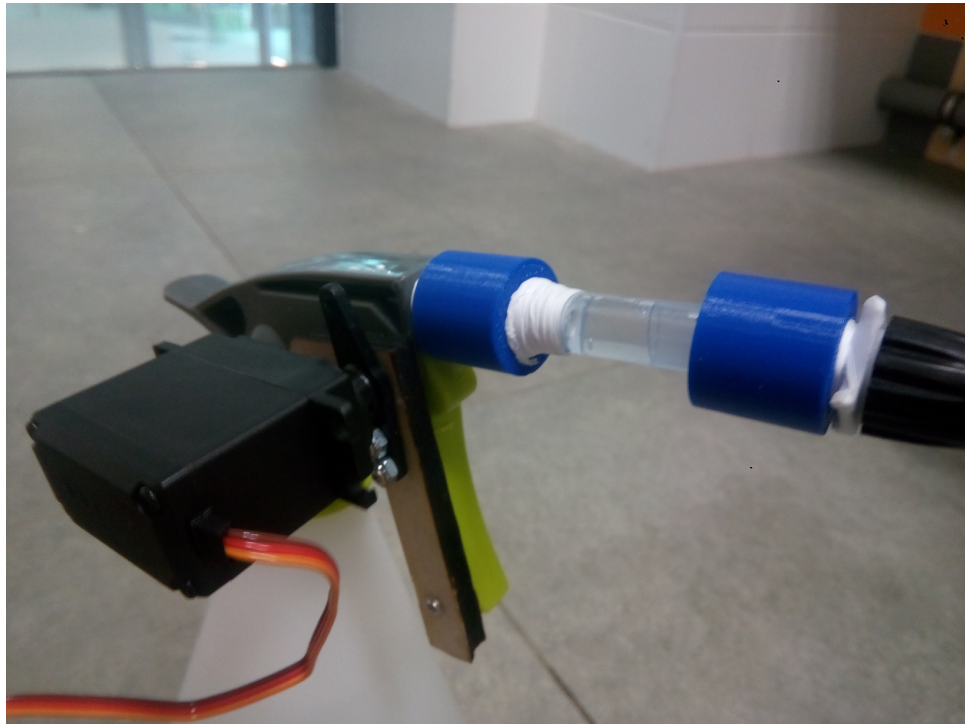


Рис. 5. Вид устройства распыления питательного раствора.



Рис.6. Подготовленные семена, пророщенные в питательном растворе для высадки в модуль аэропонного кластера.



Рис. 7. Электронная схема управления сервоприводами для реализации первого способа опрыскивания корневой системы растения.

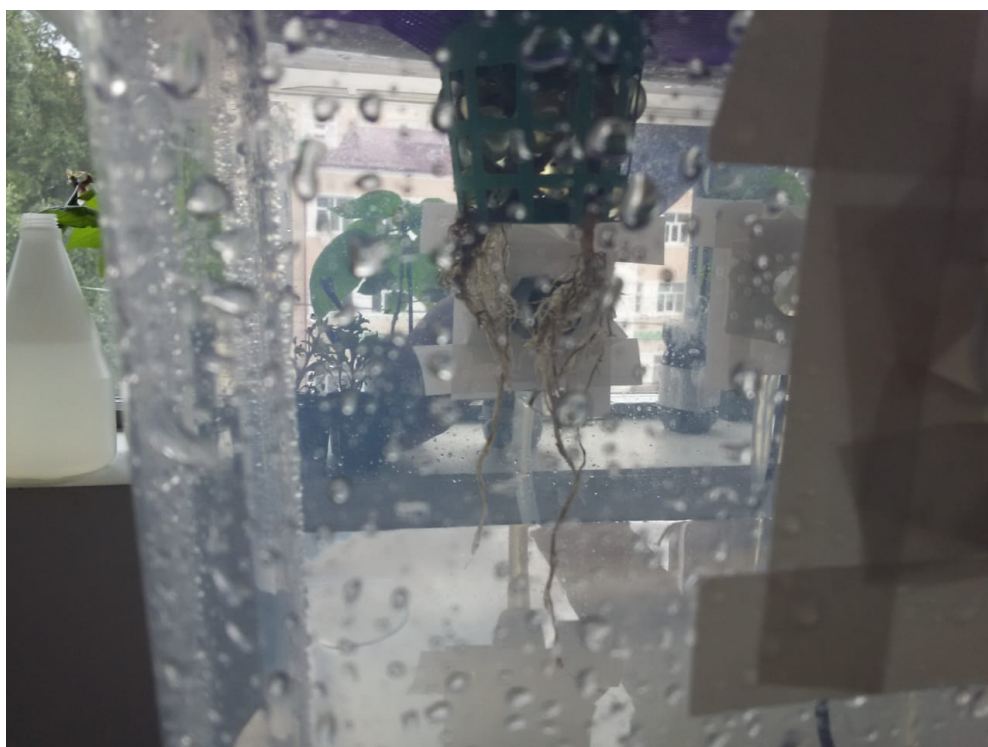


Рис.8 Вид процесса опрыскивания корневой системы растения вторым способом.

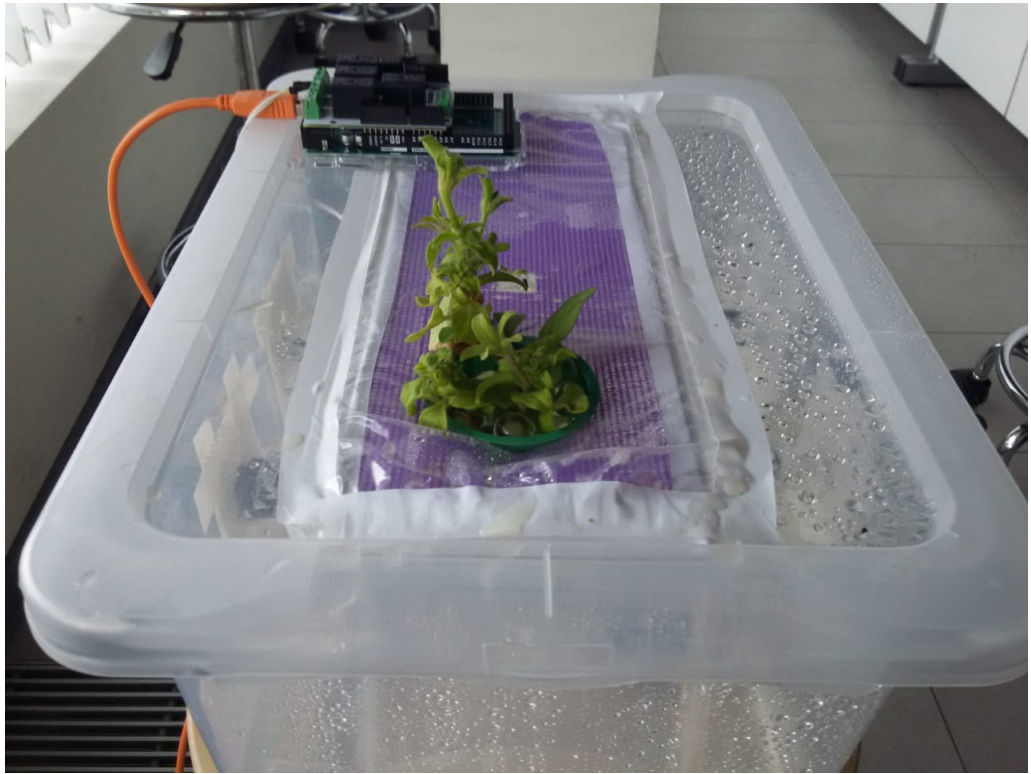


Рис. 9. Выращивание растения с применением микроконтроллера Arduino Mega. Растение находится на стадии подготовки к цветению.

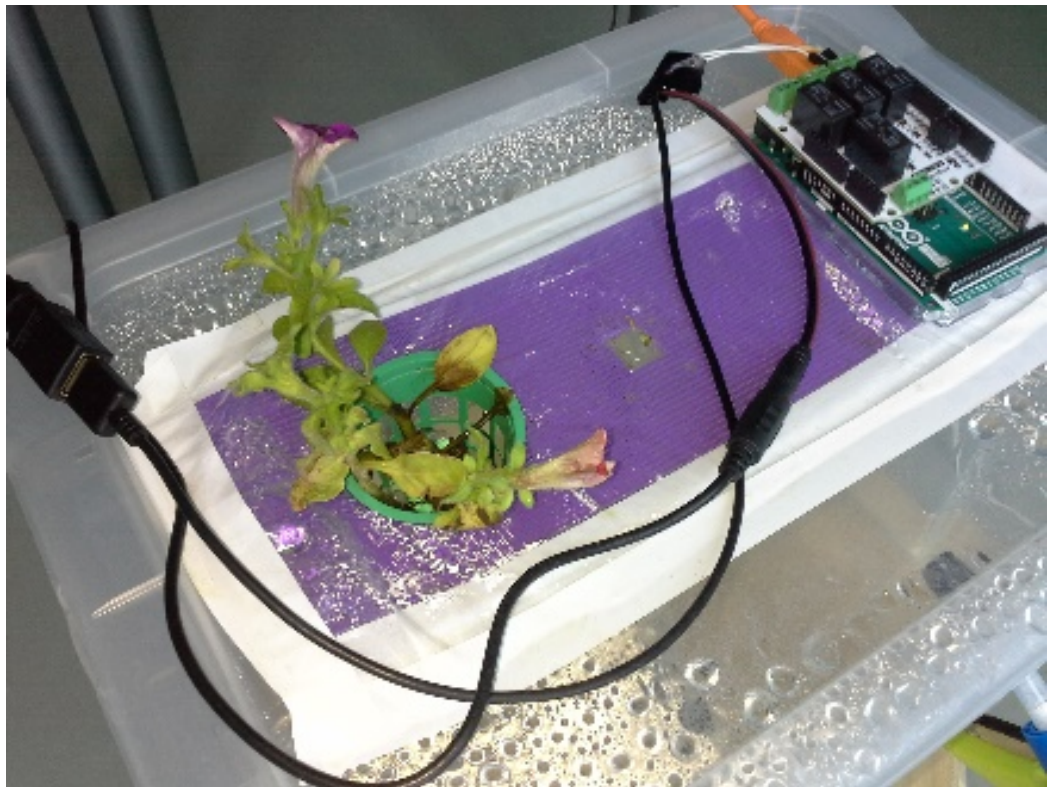


Рис 10. Результат эксперимента: цветение растения.