

УДК: 57.08

КОСМИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ «ЛУННАЯ ОРАНЖЕРЕЯ»

Козак М. А., Зяббарова К. В., учащиеся детского технопарка «Кванториум»

Научный руководитель - Феткуллова И. Р., педагог дополнительного образования, преподаватель биотехнологии АНО АТР Детский технопарк «Кванториум»

Ключевые слова: модуль, атмосферное давление, система аэропоники, биомасса, искусственные условия.

Работа посвящена разработке функционирующего модуля с действующими системами для изучения оптимальных параметров спектра светодиодных источников для создания благоприятных условий выращивания растений в условиях низкого атмосферного давления.

При колонизации луны или любых других планет в солнечной системе, и при длительном полете космического корабля существует ряд проблем. Одна из таких проблем необходимость обеспечения питанием членов экипажа.

Поэтому при разработке модуля лунной оранжереи, чтобы быть ближе к лунным условиям, мы учитывали:

- малое количество воды (доставка воды на Луну будет очень дорогой)
- отсутствие почвы благоприятной для роста растений
- искусственное освещение (под поверхностью Луны на глубине около 1 м, нет резких перепадов температуры)
- низкое атмосферное давление (в условиях жизни на Луне, его сделать будет легче, чем нормальное атмосферное давление)

На Луне гравитация ниже, чем на Земле, но мы предполагаем, что она не сильно влияет на рост растения.

Решения для ограничений

1. Малое количество воды и отсутствие почвы

Так как мы учитываем, малое количество воды и отсутствие почвы, то для решения этого подходит *система аэропоники*. В такой системе можно выращивать практически все растения, необходимые для жизни.

2. Искусственное освещение.

Светодиоды. Такой выбор связан с тем, что их с помощью есть возможность получения излучения исключительно в фитоактивной ча-

сти спектра. Несомненными преимуществами использования светодиодов является:

- низкая электрическая мощность,
- отсутствие балласта,
- низкое тепловыделение, что позволяет устанавливать светодиоды вплотную к растениям без риска повредить их.

Значит нам не придется охлаждать модуль, чтобы постоянно поддерживать низкое атмосферное давление.

Выбор растения. Для первого экспериментального посева нами был выбран Латук посевной (*Lactuca sativa*) в связи с достаточно быстрым ростом, небольшим размером.

Причем для исследования влияния искусственных условий нами будут посажены несколько образцов, которые будут расти в нормальных условиях. Это все нужно для проверки гипотезы о влиянии роста на растения искусственных условий.

Наша гипотеза. Салат (Латук посевной) будет накапливать более высокую биомассу при низком атмосферном давлении в 0,7 атм и определенном соотношении спектров светодиодов. В следующем процентном соотношении:

- 50% красные с длиной волны - 620-780 нм
- 30 % синие с длиной волны - 450-480 нм
- 10% зеленый с длиной волны 510-550 нм
- 10% белые с длиной волны - 5400 - 6000 К

Техническое описание принятых решений

Система освещения. Светодиодная лента CRS SMD5050-300-RGB-N-12В *Характеристики*:

1) Длина ленты 1 метр, ширина 10 мм.

2) Количество светодиодов: 60 шт.

3) Интенсивность свечения метра ленты составляет 720 Лм. Такое освещение необходимо для роста растения.

Внешний вид модуля. <https://bit.ly/2SxLSNN> ссылка на 3d модель модуля. Для работы была использована программа Fusion 360

Форма модуля : Эллипсоид.

Преимущества:

1) нижняя часть имеет форму чаши для того чтобы раствор скапливался внизу.

2) можно сделать более равномерное освещение растений без использования светоотражающих материалов

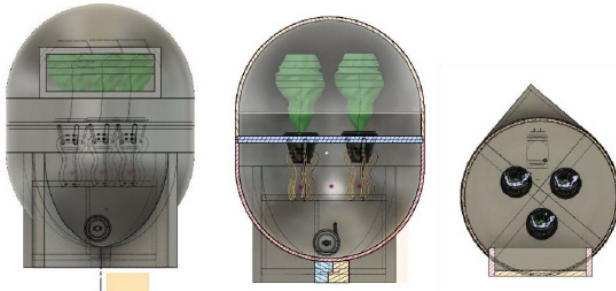
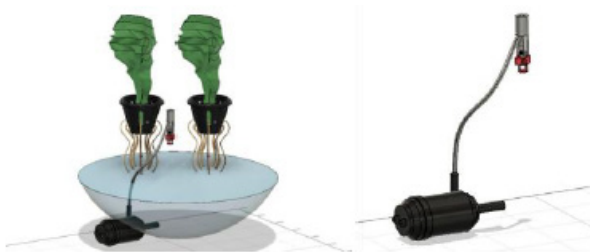


Рисунок 1 - Вид модуля сбоку, в разрезе, сверху

Система распыления. Она состоит из:

- 1) Автомобильный насос.
- 2) Форсунка врезная с распылением на 360 градусов, что позволяет осуществить равномерное распыление
- 3) Шланги.



Описание и схема функционирующих систем

1. Система жизнеобеспечения растений: измерение концентрации углекислого газа внутри модуля, регулирование газообмена.

Измерение параметров, влияющих на рост и развитие растения:

- температура
- влажность
- давление внутри модуля
- измерение pH раствора

2. Система освещения: возможность регулирования уровня освещенности в зависимости от времени суток;

3. Система распыления питательного раствора;

4. Передача параметров работы системы на приемный пульт.

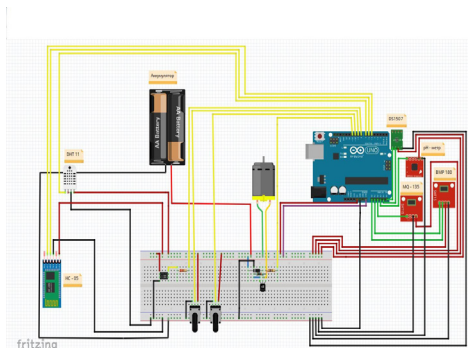


Рисунок 2 - Схема подключения

Заключение. Итак, с помощью нашей установки мы сможем:

- Изучить рост и развития растения при освещении разными спектрами.
- Изучение роста и развития растения при пониженном давлении. Но у нашего проекта есть сложности и риски. Проанализировав работу на этапе проектирования, мы пришли к следующему. Сложность:
 - поддержания постоянного низкого атмосферного давления внутри модуля.
 - контроль за уровнем CO₂.
 - контроль за температурой.

Риски:

- Сбой в системе работы arduino.

Библиографический список и программное обеспечение:

1. Программа Fusion 360 для создания модели
2. Arduino для управления работой модели
3. программа Trello для управления работой команды.
4. Камеры для моделирования роста растений на других планетах. Источник <https://livescience.ru/content/view/555/163/>
5. Курс “ Космическая биология: растения в космосе” .Источник <https://universarium.org/course/683>
6. Давление как фактор регуляции у растений. Источник <https://books.google.ru/books?id=CKA9CwAAQBAJ&lpg..>
7. Статья “На МКС доставили растения для выращивания в нулевой гравита-

ции". Источник <https://v-kosmose.com/na-mks-dostavili-rasteniya-dlya..>

SPACE MODULE "MOON ORANGE"

Kozak M., Zyabbarova K.

Keywords: *module, atmospheric pressure, aeroponics system, biomass, artificial conditions.*

The work is devoted to the development of a functioning module with operating systems for studying the optimal parameters of the spectrum of LED sources to create favorable conditions for growing plants under conditions of low atmospheric pressure.