

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023. - Т.1, Ч.1.- С. 388-390.

УДК 631.589

РАЗРАБОТКА АЭРОПОННОЙ УСТАНОВКИ БАРАБАННОГО ТИПА ДЛЯ СИТИ-ФЕРМЕРСТВА

*Сургаев В., магистрант 1 курса
Александров В.А., к.т.н, доцент*

Уральский государственный аграрный университет, г.Екатеринбург

Как отмечают эксперты, ни рост урожайности основных сельскохозяйственных культур XX в. (так называемая «зеленая революция»), ни внедрение генетически модифицированных растений не преодолевают ключевых зависимостей традиционного сельского хозяйства от наличия плодородных почв (25 % плодородных земель уже деградировало, что непосредственно затронуло 15 % населения планеты; ожидается также, что к 2030 г. еще 2,4 % высокопродуктивных земель «поглотят» растущие мегаполисы) [1, 2]. В связи с этим сити-фермерство – одно из перспективных направлений в развитии сельского хозяйства будущего, подразумевающее строительство вертикальных растительных ферм в мегаполисах, позволяющих получать экологически чистые и свежие продукты вне зависимости от естественного климата и времени года.

Среди множества современных технологий большой популярностью для выращивания растений пользуется метод выращивания в гидропонных установках [3,4,5,6]. Главным достоинством таких установок является выращивание растений без использования почвы, питание растений осуществляется за счет окунания корней в питательный раствор, либо его сторонней подпиткой. Для выращивания растений данным методом необходимо соблюдать правильную концентрацию питательного раствора.

Цель работы – разработка универсальной конструкции аэропонной установки барабанного типа с внесением питательного раствора путем впрыскивания его форсункой для качественного выращивания зеленых культур.

Задачи:

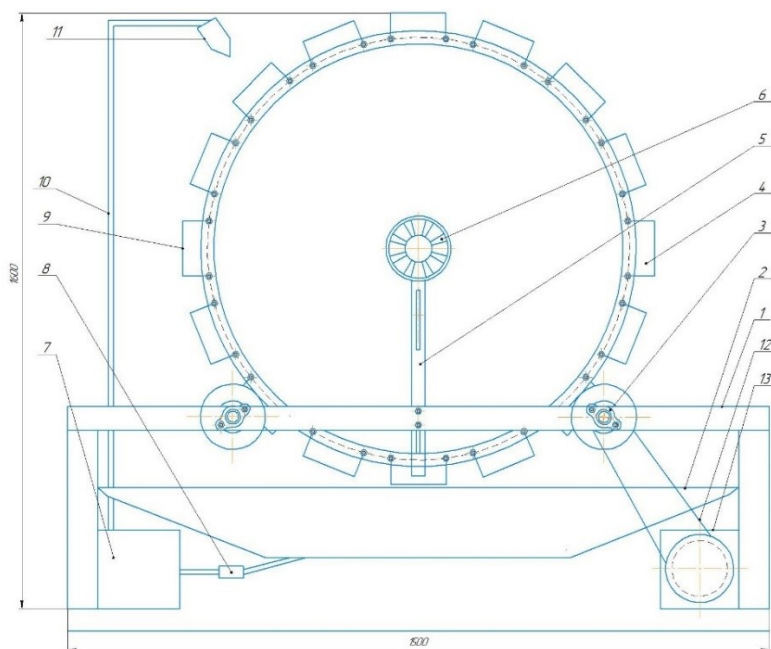
1. Провести анализ существующих методов и технологий по выращиванию растений на гидро- и аэропонике.
2. Предложить конструкторскую разработку барабанной аэропонной установки.

На сегодняшний день существуют следующие методы выращивания: система глубоководных культур или система плавающей платформы;

фитильная система;
техника питательного слоя;
система периодического затопления;
система капельного полива.

Нами используется технология выращивания зеленных культур с применением аэропонной установки барабанного типа с впрыскиванием питательного раствора напрямую в корневую систему растений, что позволит сократить затраты в сравнении с приведенными выше технологиями, а также вести наблюдение за корнями растениями. Перед этим питательный раствор проходит фазу очистки, проходя через фильтр, что позволяет выращивать растения в чистой среде.

Для рационального выращивания зеленных культур разработана конструкция аэропонной установки барабанного типа (рис.1). Новизна ее конструкции подтверждена патентом на полезную модель [7].



1-рама, 2- резервуар для питательного раствора, 3- ролик, 4- барабан, 5- стойка, 6- лампа, 7-электронасос, 8- фильтр, 9- стаканчик для грунта, 10- патрубков, 11- форсунка, 12 – ремень, 13 – электродвигатель

Рис.1. Аэропонная установка барабанного типа

Барабан установки вращается вокруг центральной оси, на которой расположена лампа (источник света) (рис.2).



Рис.2. Лампа освещения в барабане аэропонной установки

Растения внутри барабана расположены вокруг источника света. Такой метод выращивания позволяет экономить электроэнергию путем установки одного источника света, кроме того, использование барабанной установки обеспечивает экономию места для посадки в сравнении со стеллажными системами. За счет того, что растения выращиваются во вращающемся вокруг источника света барабане, они испытывают микростресс, вследствие чего у них вырабатывается гормон роста и растения растут быстрее, обеспечивая повышенную урожайность зеленных культур. При постоянной циркуляции раствора в ванне не будет его застаивания, тем самым исключен риск появления грибковых заболеваний. Кроме того, при установке форсунок не требуется использование аэратора. Благодаря закрытой зоне высаженных растений, внутри барабана создается особый микроклимат.

Для предлагаемой конструкции разработан простой и понятный интерфейс управления на базе платформы Arduino. Данная платформа позволяет работать установке в автоматическом цикловом режиме, настраивается периодичность работы форсунок, подача раствора, контролируется количество питательного раствора, температура, влажность воздуха и освещение.

Эксплуатация данной конструкции в будущем позволит повысить уровень урожайности, скорость его роста, и позволит сократить заболеваемость растений.

Список использованной литературы

1. Future urban land expansion and implications for global croplands / С. В. D'amour, F. Creutzig, F. Reitsma [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2017. – Vol. 114, No. 34. – P. 8939-8944.
2. Руткин, Н. М. Урбанизированное агропроизводство (сити-фермерство) как перспективное направление развития мирового агропроизводства и способ повышения продовольственной безопасности городов / Н. М. Руткин, Л. Ю. Лагуткина, О. Ю. Лагуткин // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 95-108
3. Разновидности гидропоники. [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://www.promgidronica.ru/raznovidnostigidroniki>.
4. Аэропоника. [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://teatrzoo.ru/aeroponika.html#i-50>.
5. Болтовский, С. Н. Плюсы и минусы гидропоники / С. Н. Болтовский, С. Р. Баймухамбетов, Е. В. Демчук// Новая наука: современное состояние и пути развития.- 2016. - №12-4. - С. 46-48.
6. Волков, Д. О. Разработка промышленной роторной гидропонной установки / Д. О. Волков // Направления развития технического сервиса: Материалы Всерос. студенческой науч.-практ. конф., Екатеринбург, 26 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2021. – С. 44-51.
7. Патент на полезную модель № 211702 U1 Российская Федерация, МПК А01G 31/02. Устройство для выращивания растений методом барабанной аэропоники : № 2021137240: заявл. 15.12.2021 : опубл. 17.06.2022 / А. А. Садов, М. Л. Юсупов, А. А. Баженов [и др.].