

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ГИДРОПОНИКИ, АЭРОПОНИКИ И АКВАПОНИКИ

Ермекова Жансая Багдатовна

zhansaya.yermekova@mail.ru

Студент 4 курса образовательной программы «Экология»

Атырауский университет им.Х.Досмухамедова, г.Атырау, Республика Казахстан

Научный руководитель, к.т.н., ассоциированный профессор – **Есенаманова М.С.**

Современные типы и методы выращивания сельскохозяйственных культур включают в себя аэропонику, аквапонику и гидропонику. Каждый из этих типов имеет свои сходства и принципиальные отличия. Эти методы уже широко распространены в Европе, США, Австралии и других странах, но в Казахстане фермерские хозяйства неохотно открывают новые направления деятельности, предпочитая традиционные методы выращивания культур на открытых, защищенных землях.

Основными инновационными способами выращивания культур в коммерческом и частном секторе считаются аквапоника и гидропоника. Это яркие, быстрорастущие отрасли, обеспечивающие стабильный и высокий доход при относительно низких затратах.

Гидропоника, аэропоника и аквапоника – три метода вертикального земледелия, которые предлагают более устойчивое будущее. Гидропонные, аэропонные и аквапонные системы дают возможность изготавливать продукты питания, не опираясь на почву, кроме того, они имеют более низкую общую потребность в воде, чем обычные пахотные культуры. Это может быть очень полезно в районах, расположенных на склонах, подверженных засухе, или в очень плохих условиях. Это также позволяет выращивать более широкий спектр культур, особенно в районах со сложными условиями выращивания, поскольку многие из них выращиваются в закрытом помещении в строго контролируемой среде. В обоих случаях питательные вещества поступают непосредственно к растениям, поэтому они более эффективны, чем методы, использующие неустойчивые почвы.

Общей основой гидропоники, аэропоники и аквапоники является то, что это беспочвенный метод выращивания, что может применяться в контролируемых условиях и подходит для вертикального выращивания. Все они основаны на доставке питательных веществ непосредственно к растениям, что более эффективно, чем методы, использующие нестабильные почвы.

Разница, однако, заключается в способе подачи питательных веществ. Гидропоника – это богатый питательными веществами на водных растворах, аэропоника - богатый питательными веществами туман, а аквапоника – это симбиотические отношения между рыбами и растениями, где основным питательным веществом является рыбный процесс.

С точки зрения эффективности и производительности каждая из этих систем имеет свои уникальные преимущества. Гидропонные системы, как правило, проще в настройке и управлении, поэтому они популярны среди начинающих. Они также выше, имеют более высокие темпы роста и урожайность по сравнению с традиционным, эффективным выращиванием.

Благодаря туманной атмосфере аэропоника обеспечивает максимальное количество кислорода для корней растений, что способствует еще более быстрому росту и урожайности, чем гидропоника. Кроме того, аэропоника удивительно экономична, поскольку использует меньше воды.

Аквапоника может быть сложной в управлении из-за необходимости поддерживать здоровую среду для рыб и растений, но у нее есть и преимущества. Она дает двойной урожай - рыбы и растений - и, создавая самоподдерживающуюся экосистему, в долгосрочной

перспективе требует меньше ресурсов.

С точки зрения потребности в ресурсах и устойчивости аэропоника использует разное количество воды. Гидропоника также использует меньше воды, чем традиционное экономическое земледелие, но больше, чем аэропоника. Оба способа требуют добавления питательных растворов и требуют постоянных затрат.

Аквапоника отличается своей экологичностью. Она создает систему замкнутого цикла, в которой отходы являются не побочным продуктом, а ценным ресурсом. Первоначальная установка может быть более сложной и дорогой, но текущие расходы могут быть ниже, поскольку рыба поставляет питательные вещества растениям.

По сравнению с традиционным растениеводством, выращиваемым в почве, гидропоника, аквапоника и аэропоника имеют следующие преимущества:

- Рациональное использование удобрений. Экологическое воздействие: отсутствие эрозии почвы. За последние несколько лет полевое земледелие уничтожило половину почвы Земли и сократило количество пахотных земель, пригодных для обработки.

- Все вещества поглощаются растениями и не оседают в почву или грунтовые воды. Поскольку это закрытая система, удобрения не попадают в грунтовые воды, что очень важно и полезно для окружающей среды. При этом он не влияет на процессы жизнедеятельности микроорганизмов в почве.

- Гербициды не нужны. При таком способе выращивания сорнякам просто некуда деться. Системы не уничтожают вредителей, но они снижают вероятность их появления, что позволяет отказаться от использования пестицидов и гербицидов. Кроме того, поскольку эти системы устанавливаются на строго контролируемых участках, вредители не могут легко проникнуть внутрь.

- Экономия воды. Традиционное сельское хозяйство расходует много воды, поскольку большая ее часть "теряется".

- Способность выращивать растения в экстремальных условиях.

- Использование потенциала растений. Хорошо управляемые гидропонные, аэропонные и аквапонные системы позволяют выращивать многие культуры в два раза быстрее. Растения, выращенные таким способом, растут быстрее, чем растения, выращенные в почве.

- Идеальные условия для растений с точки зрения условий развития, таких как питание, свет, температура и влажность. Эти условия помогают растениям расти и реализовывать свой потенциал в формировании соцветий и плодов. Питательная ценность конечного продукта может быть увеличена за счет сокращения времени между сбором урожая и его потреблением. Домашние фермы в климатически контролируемой среде позволяют существовать даже там, где погодные и почвенные условия неблагоприятны для обычного производства продуктов питания.

Гидропонное, аэропонное и аквапонное оборудование решает проблему выращивания свежей зелени в любое время года и освобождает вас от таких трудоемких задач, как обработка почвы, чередованию культур и защита от сорняков и вредителей. Они позволяют выращивать экологически чистые культуры без использования токсичных веществ.

В будущем выращенную продукцию можно будет продавать по выгодным ценам. Основными каналами сбыта являются местные магазины и рынки. Продажа в магазины - один из самых выгодных вариантов. Также можно продавать ресторанам и кафе, которые нуждаются в надежных поставщиках свежих, высококачественных продуктов. Для выращивания свежей зелени будет установлено гидропонное оборудование. Повышенный спрос и рост массового рынка удешевили производство и снизили себестоимость продукции. Доработки в конструкции системы позволили не только компактно выращивать растения в один этап, но и заполнить объем площадки, задействованной в этом процессе, сэкономив рабочее пространство и значительно увеличив выход готовой продукции. При этом значительно снижаются трудозатраты на обслуживание растений.

Гидропоника, аэропоника и аквапоника позволяют выращивать растения без удобрений, подкормки, полива и добавления почвы.

Земля быстро истощается, вызывая почвенные болезни, которые, в свою очередь, негативно влияют на рост растений. В то же время необходимо учитывать, что в большинстве районов Атырауской области почвы засолены, которые приводит к гибели большинства растений. Чтобы растения процветали, их необходимо регулярно подкармливать. Именно поэтому были изобретены гидропонные, аэропонные и аквапонные системы. Подача воды и питательных веществ осуществляется 24 часа в сутки и позволяет в несколько раз продлить цветение и плодоношение, регулировать темпы роста и максимально эффективно использовать ресурсы зеленых обитателей. Гидропоника, аэропоника и аквапоника рассматриваются как стратегии выращивания различных культур на очень ограниченном пространстве с минимальными трудозатратами.

Сегодня, когда супермаркеты и рынки заполнены ГМО, неудивительно, что здоровые, высококачественные продукты пользуются большим спросом. Основа гидропоники, аэропоники и аквапоники заключается в том, что растения выращиваются в системе без почвы и снабжаются специальным водным раствором. Для многих людей гидропоника – это развлечение и хобби. Если вы выращиваете дома не так много растений, вам понадобится лишь небольшая установка. Однако культуры, выращенные на этих установках, пользуются большим спросом на рынке, поэтому переход от масштабов хобби к небольшому, а в будущем и крупному бизнесу может быть очень выгодным. Разница между хобби и бизнесом заключается в масштабах производства; в бизнесе вы получаете не только качественный продукт, но и прибыль.

Мой проект основан на выращивании растений в закрытом грунте с помощью гидропонного, аэропонного и аквапонного культивирования, что выращивает растения с использованием минеральных растворов вместо почвы.

В настоящее время я приступила к реализации проекта. Установила три системы – гидропонную, аэропонную и аквапонную – и в начале этого месяца начали экспериментировать, чтобы выяснить, какая из них растет быстрее и лучше. Сначала были собраны сами небольшие установки, которые подключены к автоматизированной системе и засеяны семенами трав (руккола, базилик, петрушка, укроп, кориандр).

Для создания каждой системы мне понадобилось несколько материалов, чтобы приступить к работе.

В прошлом году было построено габаритное гидропонное оборудование в отдельном помещении, а для домашнего выращивания можно использовать 10-литровый пластиковый контейнер и пластиковые стаканчики, затем в контейнер наливается обычная вода. Основной метод гидропоники заключается в том, что вода пропитывается богатым питательными веществами раствором и поступает к корням растений путем их погружения в воду. Поэтому воду нужно наливать так, чтобы стаканчики касались воды.

Для создания аэропонной установки, я подготовила 10-литровый пластиковый контейнер с крышкой, водяной насос, пластиковые стаканчики для рассады, керамзит и питательный раствор. Сначала я просверлила несколько отверстий в крышке контейнера, присоединила насос, налила обычную воду и добавила питательный раствор. Здесь нужно учитывать то, что при аэропонике корни подвешивают в воздухе, а затем осторожно опрыскивают распылителями, чтобы обеспечить их питательными веществами. Поэтому нужно налить воду так, чтобы корни не погружались в воду, а за счет испарения они будут обеспечиваться питательными растворами.

А для системы аквапоники есть несколько общих и ключевых компонентов. Я использовала 10-литровый контейнер, туда был наполнен экскрементами плававших в нем рыб затем установила аквариумный насос. В отличие от гидропоники и аэропоники, здесь не нужно добавлять питательный раствор, поскольку рыбные отходы сами по себе уже являются питанием для растений. После того как все три устройства были установлены, начала высаживать рассаду в пластиковые стаканчики с использованием керамзита.

Все эти устройства подключены к автоматизации для контроля работы насоса и светодиодных ламп по времени их работы. В данное время растут все виды зелени которые были посажены на каждом устройстве. В трех установках был виден результат через неделю, но активно проявил себя аквапонное устройство, хорошо начали расти все виды растений. Руккола и кориандр начали активно проявляться через 5 дней, а петрушка и укроп только спустя 2 недели. Две другие установки тоже показали результаты через неделю, также, как и в аквапонике активно росли кориандр и руккола.

Таблица 1 – Результаты по установкам

Гидропоника					
	Руккола	Кориандр	Петрушка	Укроп	Базилик
13.03.2024	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка
18.03.2024	6 стеблей по 4 см	7 стеблей по 5 см	1 стебель по 0,5 см	Результата нет	Результата нет
26.03.2024	7 стеблей по 7 см	7 стеблей по 9 см	1 стебель по 2 см	2 стебли по 2 см	1 стебель по 1 см
2.04.2024	6 стеблей по 9 см	7 стеблей по 11 см	4 стебли по 4 см	2 стебли по 5 см	1 стебель по 2 см

Аэропоника					
	Руккола	Кориандр	Петрушка	Укроп	Базилик
13.03.2024	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка
18.03.2024	3 стебля по 2 см	Результата нет	Результата нет	Результата нет	2 стебля по 0,5 см
26.03.2024	3 стебля по 3 см	7 стеблей по 8 см	Результата нет	3 стебля по 2 см	2 стебля по 0,5 см
2.04.2024	3 стебля по 5 см	8 стеблей по 11 см	1 стебель по 2 см	3 стебля по 4 см	2 стебля по 2 см

Аквапоника					
	Руккола	Кориандр	Петрушка	Укроп	Базилик
14.03.2024	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка	Посадка
18.03.2024	6 стеблей по 1 см	Результата нет	Результата нет	Результата нет	Результата нет
26.03.2024	10 стеблей по 3 см	12 стеблей по 9 см	Результата нет	10 стеблей по 5 см	2 стебля по 0,5 см
2.04.2024	10 стеблей по 4 см	12 стеблей по 12 см	5 стеблей по 2 см	10 стеблей по 6 см	2 стебля по 1 см

На данной таблице отмечены результаты трех установок. Если будем сравнивать показатели роста по трем видам, то мы можем отметить что самый низкий рост отмечается на аэропонике. На гидропонике отмечается средний показатель здесь идет одинаковое измерение по росту растений. А в аквапонике если изначально было меньше количества стеблей, то в дальнейшем идет повышенный рост. Таким образом говорит о том, что микроэлементы, которые содержатся в воде аквапоники они более благоприятны воздействуют на рост развития растений.

Список использованных источников:

1. Чесноков В.А. «Выращивание растений без почвы».
2. Алиев Э.А. Питательные растворы для выращивания томатов на искусственных субстратах. – Агрохимия, 1960.
3. Гидропоника для любителей. Зальцер Э. Перевод с немецкого М.П. Чумакова. – М:Издательство «Колос», 1965.
4. АльШроуф. «Гидропоника, аэропоника и аквапоника по сравнению с обычным земледелием».
5. Чесноков В.А., Базырина Е.Н. и др., «Выращивание растений без почвы».
6. Батлер, Дж.Д. и Обкер. «Гидропоника как хобби выращивания растений без почвы».
7. “Frequently Asked Questions”. Newagehydro.com. Retrieved 2011-09-20.
8. Wood, Laura (Dec 6, 2017). "Global Hydroponics Market Report 2017-2023: Market is expected to grow from \$226.45 million in 2016 to reach \$724.87 million by 2023 - Research and Markets". Business Wire. Berkshire Hathaway. Retrieved Apr 1, 2018.
9. "Nutrient Film Technique". www.flairform.com. Archived from the original on 2018-04-16. Retrieved Nov 22, 2018.
10. Douglas, James Sholto (1975). Hydroponics: The Bengal System (5th ed.). New Dehli: Oxford University Press. p. 10. ISBN 9780195605662.
11. Parker, Rick (2009). Plant & Soil Science: Fundamentals & Applications. Cengage Learning. Retrieved 22 January 2019.
12. Parker, Rick (2009). Plant & Soil Science: Fundamentals & Applications. Cengage Learning. Retrieved 22 January 2019.