

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3»

Тема работы: Система «Аквапоника», как инновационный метод
выращивания культурных растений.

Автор работы:
Августинович Александр Ильич 10 класс

Руководитель:
Рудакова Анастасия Андреевна,
учитель химии и биологии

2019 г.

Содержание

Введение	3
1. Теоретические аспекты применения инновационного метода «Аквапоника»	5
1.1. История возникновения системы «Аквапоника»	5
1.2. Содержание и суть метода «Аквапоника»	6
1.3. Флора и фауна в системе «Аквапоника»	8
1.4. Преимущества и риски использования системы «Аквапоника»	9
2. Практическая часть исследования системы «Аквапоника»	10
Выводы	12
Заключение	13
Список литературы	14
Приложение 1	15

Введение

В современном мире одной из актуальных проблем является проблема экологии. Научный прогресс не всегда приносит пользу миру. В частности страдает отрасль сельского хозяйства. В погоне за получением высокого урожая в короткие сроки люди не задумываются о том, что они используют в качестве удобрений. В свою очередь многие потребители не задумываются о том, что они покупают и потребляют в пищу. Данная ситуация провоцирует проблемы со здоровьем потребителя.

В связи с этим встаёт вопрос о том, как можно получить качественную продукцию, не принося вреда окружающему миру и потребителю. Для решения данного вопроса необходимо находить новые подходы к ведению сельского хозяйства. Одним из таких подходов является создание экологической системы в искусственных условиях.

Цель работы – исследовать эффективность инновационного подхода к ведению сельского хозяйства, а именно систему «Аквапоника», которая представляет собой экологическую систему, для её дальнейшего использования в сельском хозяйстве.

Задачи:

1. Исследовать историю возникновения системы «Аквапоника».
2. Изучить содержание работы системы «Аквапоника».
3. Изучить какие представители флоры и фауны подходят для работы системы «Аквапоника».
4. Изучить преимущества и возможные риски использования системы «Аквапоника» при ведении сельского хозяйства.
5. Смоделировать систему «Аквапоника» и экспериментальным путём проверить её работоспособность.
6. Сделать выводы на основании полученных в ходе исследования результатов.

Актуальность исследования: Система «Аквапоника» является перспективным методом ведения сельского хозяйства, так как данную систему можно использовать круглый год в независимости от климатических и почвенных условий. Из-за отсутствия химических удобрений мы можем получить качественный экологически чистый продукт.

Инновация исследовательской работы: данный способ можно использовать при выращивании различных культурных растений на протяжении всего года, а усовершенствование данной модели может позволить сократить площадь посадки растений, не оказывая влияния на урожайность.

Гипотеза: Система «Аквапоника» позволит получать экологически чистый урожай круглый год.

Практическое значение: Развитие данной технологии выращивания зеленых культур может значительно удешевить получение свежих овощей в

условиях закрытого грунта во внесезонный период, что положительно скажется на здоровье населения.

1. Теоретические аспекты применения инновационного метода «Аквапоника»

1.1. История возникновения системы «Аквапоника»

Термин «аквапоника» (лат. aqua — вода, греч. πόνοϛ — работа) появился сравнительно недавно. Ещё в древности люди заметили очевидные преимущества совместного выращивания растительности и пресноводных животных. Сотни десятков лет: ценный пищевой продукт — водный обитатель, не только удобряет воду результатами процессов своей жизнедеятельности, но и помогает бороться с вредителями и сорняками.[2]

В Вавилоне создавались траншеи для разведения рыб. Вода была обогащена питательными веществами, которые питали растения растущие рядом. Также выращивали рыб на рисовых полях в Юго-Восточной Азии.

Первыми, кто извлек из этого факта практическую пользу, были любители декоративных рыбок. Николай Федорович Золотницкий в 1885 году в книге «Аквариум любителя», он привел их краткое описание и пояснил механизм работы. Им было замечено, что растения, украшающие аквариумы, корни которых были опущены в воду, растут не с меньшей эффективностью, чем на грунте с интенсивным удобрением. А рыбы, плавающие в такой воде, хорошо развиваются и не болеют. Правда, в то время этот научный факт имел ограниченное применение. Поначалу овощеводство на основе работы системы «Аквапоника» дополняло рыбоводство, и было вторичным, однако с ростом спроса на экологическую продукцию, первичным стала именно система «Аквапоника».[1]

Комплексный метод использования земли с древнейших времён применяется в Китае, Японии, Индии, Индонезии, Вьетнаме, на острове Тайвань, а также в странах Южной Америки. В 20 веке, в связи с расширением площадей под посевами риса, этот метод получил распространение в Италии, Испании, Венгрии и других странах Европы.

1.2 Содержание и суть метода «Аквапоника»

Суть метода работы системы «Аквапоника» заключается в использовании отходов жизнедеятельности водных животных в качестве питания для растений. В ходе процесса растения потребляют необходимые им продукты выделений живых организмов — химические вещества (азотистые, калийные, фосфорные соединения, углекислый газ и др.)



Рис.1 Принцип работы системы «Аквапоника»

Основным продуктом микробиологического разложения отходов от жизнедеятельности рыб и иных представителей водной фауны является аммиак — NH_3 , выделяемый и растворяемый в воде, который — в свою очередь, при жизнедеятельности аэробных бактерий и также растворённого в воде кислорода — O_2 , окисляют аммиак и его газообразные производные — амины с образованием нитритов и нитратов — «селитры». Это снижает химическую токсичность воды в жизнедеятельности животных и позволяет растениям удалить образующиеся соединения нитратов потреблением необходимых элементов для их жизнеобеспечения.[3]

Растения также могут поглощать аммиак непосредственно из воды, однако растворённые соли они усваивают гораздо охотнее и легче. Колонии бактерий — населяемые субстрат и корневую систему растений в замкнутом цикле аквакультуры, очищают воду от токсичных веществ, а растения потребляют растворённые в воде соли, газы и химические элементы — нитраты, азот — N , фосфор — P , углекислый газ — CO_2 и в некоторой степени обогащают кислородом воду, которая также возвращается животным в очищенном виде.

Таким образом, эта система имитирует естественный круговорот веществ в природе, где культурные растения выступают в роли продуцентов, водные животные в роли консументов, а бактерии являются редуцентами.

В системе «Аквапоника» целесообразно применять зеленолистные овощи (бобы, горох, кольраби, редька, помидоры, дыня, перец, земляника, тыква, лук, перец), так как на ранних стадиях развития этим растениям необходим азот, который выделяется в результате процессов жизнедеятельности водных животных. В системе «Аквапоника» количество водных животных должно быть прямо пропорционально количеству культурных растений.[2]

1.3 Флора и фауна в системе «Аквапоника»

Растения выращивают в системе «Аквапоника», где их корни погружают в богатые питательными веществами сточные воды. Это позволяет им отфильтровать аммиак, который является токсичным для водных животных.

Растения на разных стадиях роста требуют различного количества минералов и питательных веществ, урожай собирают в шахматном порядке: в то время как одни части засеивают, на других растения уже созревают. Это обеспечивает стабильное содержание питательных веществ в воде из-за постоянной симбиотической очистки воды от токсинов. [1]

Итак, мы можем использовать следующих водных животных:

Тилапия - первая по популярности рыба, выращиваемая в мире. Тилапия идеально подходит для системы «Аквапоника». Ее просто разводить, она хорошо растет, выдерживает не всегда благоприятные условия водной среды, всеядна и активно поедает корм.

Гурами – занимает второе место по распространенности среди рыб, которых можно использовать в системе «Аквапоника». Они неприхотливы в содержании и довольно просты в разведении, а также они долго живут и легко размножаются. Гурами имеют лабиринт (наджаберный орган), возникший вследствие приспособления к жизни в воде с низким содержанием кислорода.

Форель также используется для разведения в системе «Аквапоника» с прохладной температурой воды. Форели нужна температура от 10 °С до 20 °С. Она очень быстро набирает вес и неприхотлива к корму, который быстро перерабатывает.

Другие виды, подходящие для подобных систем - это мидии, пресноводные креветки и раки.

Лучше всего из растений для системы «Аквапоника» подходят следующие виды: китайская капуста, салат латук, базилик, шиповник, помидоры, бамя, канталупа (дыня) и перец. Это связано с тем, что зелёный салат имеет короткий период роста и долгий период созревания (перец). Периодическая посадка нежных овощей – например, таких, как латук, - между крупными плодоносящими растениями обеспечивает естественное затенение. [3]

1.4 Преимущества и риски использования системы «Аквапоника»

Преимущества:

1. В процессе производства исключается использование химических удобрений. Процесс химизации, переработки и очистки происходит естественным путем в замкнутом цикле. Это позволит получить экологически чистый продукт.

2. Минимальные финансовые затраты на выращивание овощей в условиях закрытого грунта во внесезонный период, что положительно скажется на здоровье населения.

3. Климатические и почвенные условия местности не оказывают влияние на урожайность растений. [1]

Риски:

1. В условиях работы системы «Аквапоника» может потребоваться дополнительная очистка воды за счет прямого поглощения и усвоения ионов азота корнями растений.

2. Практическая часть исследования системы «Аквапоника»

Методика создания системы Аквапоника

Оборудование: Аквариум, насос, шланг, пластиковый контейнер, пенопласт, пластиковый стаканчик, пластиковая бутылка, слив, болты, клеевой пистолет, биофильтр.

Флора и фауна: рассада перцев, водное животное – рыба Гурами.

Схема строения и принцип работы: Устройство «Аквапоника» представляет собой : аквариум с гурами, в котором установлен насос для перекачки воды из аквариума в контейнер и биофильтр для минерализации органических веществ бактериями - аэробами, на верху аквариума установлен пластиковый контейнер сверху которого располагается пенопласт с отверстиями для перцев, снизу в аквариум вмонтирован слив для очищенной воды, через него вода возвращается обратно в аквариум. (Приложение 1)

Принцип работы: рыбы выделяют аммиак, который — в свою очередь, при жизнедеятельности аэробных бактерий и также растворённого в воде кислорода — O_2 превращается нитриты и нитраты («селитра»). Далее вода с растворенными в ней нитритами и нитратами с помощью насоса перекачивается в контейнер к растениям, где очищается и возвращается обратно в аквариум.

Эксперимент :

Цель: оценить работоспособность модели Аквапоника

Методика эксперимента:

- 1.Наблюдение;
- 2.Измерение;
- 3.Сравнение;
- 4.Моделирование.

Ход работы:

- 1.Моделирование системы Аквапоника.
- 2.Запуск гурами в аквариум.
- 3.Установка биофильтра в систему.
- 4.Измерение длины стебля перца. (Таблица 1)
- 5.Выводы о проделанной работе.

Таблица 1 Результаты измерений стебля перца

Дата	Длина стебля	Длина листьев
1 июля	4.8 см.	2 см.
4 июля	4.9 см.	2 см.
8 июля	5см.	2 см.
12 июля	5.6 см.	2.1 см.
16 июля	5.7 см.	2.2 см.
20 июля	6 см.	2.5см.
24 июля	6.4 см.	2.5 см.
28 июля	7 см.	2.6 см.
1 августа	7.7 см.	2.6 см.
5 августа	7.9 см.	2.7 см.
9 августа	8.2 см.	2.7 см.
13 августа	9 см.	2.8 см.
17 августа	9.1 см.	2.9 см.
21 августа	9.7 см.	2.9 см.
25 августа	10.2 см.	2.9 см.
29 августа	11 см.	2.9 см.

Вывод:

В ходе нашего эксперимента мы выяснили, что перцы продолжают расти и функционировать, находясь в воде, следовательно, модель системы «Аквапоника» работает.

Экономическая целесообразность:

Элемент системы	Стоимость
Аквариум	1 500 рублей
Контейнер	150 рублей
Насос	500 рублей
Рыбы гурами 4 штуки	400 рублей
Шланг	100 рублей
Энергозатраты	100 рублей в месяц
Корм	50 рублей
Итого:	2 900 рублей

Таким образом, стоимость модели системы «Аквапоника» составляет 2 900 рублей. Мы считаем, что цена оправдывает своё назначение, так как в несезонное время мы тратим большее количества средств на покупку овощей неизвестного качества.

Выводы

1. В ходе исследования истории возникновения системы «Аквапоника» было выяснено, что впервые данная система была использована в странах Азии (Китай, Япония, Тайвань и Корея) для выращивания риса. Сам термин «аквапоника» появился только в 20 веке и в это же время данную систему в частных случаях стали применять в странах Европы. Стоит также отметить, что данный метод не пользуется большой популярностью.

2. Система «Аквапоника» представляет собой систему принцип работы, которой заключается в использовании отходов жизнедеятельности водных животных в качестве питания для растений.

3. Для работы системы «Аквапоника» лучше всего подходят всеядные и неприхотливые к внешним условиям водные животные и растения, которые имеют короткий период роста и долгий период созревания.

4. Преимуществами системы «Аквапоника» являются то, что в её работе не применяются химические удобрения, на её работу не оказывают влияние климатические и почвенные условия, а также небольшие финансовые затраты на её установку. Возможным риском реализации системы «Аквапоника» является то, что может потребоваться дополнительная очистка воды.

5. Смоделировав систему «Аквапоника» мы убедились, что растения могут осуществлять процессы жизнедеятельности в данных условиях. Стоимость модели системы «Аквапоника» составляет 2 900 рублей. Мы считаем, что цена оправдывает своё назначение, так как в несезонное время мы тратим большее количества средств на покупку овощей неизвестного качества.

Заключение

В связи с тем, что в настоящее время из-за антропогенных факторов многие земли находятся в состоянии деградации, мы вынуждены искать такие методы, которые позволят выращивать с/х продукцию в любых условиях. Одним из таких методов является использование системы «Аквапоника».

Данная система является самой безвредной для окружающей среды из всех существующих на данный момент, так же эта система самая эффективная по использованию воды. Несомненно, в условиях нехватки водных ресурсов и деградации земель за таким способом выращивания растений будущее земледелия.

В своём проекте я бы хотел увеличить масштаб модели и также попробовать вырастить другие овощные культуры.

Список литературы

1. Мейен В. А., Разведение рыбы на рисовых полях, М., 1940; Рекомендации по выращиванию рыбы на рисовых чеках, Краснодар, 1970
2. Сборник информационных материалов по теме «Аквапоника», Белгород 2015 г.
3. И.Г.Хомченко, А.В.Трифонов, Б.Н.Разуваев "Современный аквариум и химия".

Приложение 1







