# КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр»

**Алтайский край, г. Барнаул**

**Тема: «Изучение интенсивности роста растений на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер»**

# Дорофеева Дарья Александровна КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул

7 класс

# Научный руководитель: Сухоруков Евгений Геннадьевич

старший методист КГБУ ДО АКДЭЦ

г. Барнаул, 2020/2021 учебный год

**Оглавление**

**Введение…………………………………………………… 3**

1. **Обзор литературы……………………………………... 4**
2. **Методы исследования………………………………… 8**

**3. Результаты исследования …………………………… 9**

**Выводы…………………………………………………….. 10**

**Заключение……………………………………………… 11**

**Список литературы……………………………………….. 12**

**Приложения………………………………………………... 13**

**Введение**

Возможность круглогодично получать зеленую массу кормовых растений для подкормки животных является одной из актуальных задач мини-зоопарка Алтайского краевого детского экологического центра. В зоопарке содержатся около 60 видов животных, нуждающихся в кормовых растениях. С появлением на базе зоопарка многоярусной гидропонной установки «Сити-Фермер» становится возможным обеспечить животных зелеными кормами круглогодично.

Гидропоника – это метод выращивания растений без грунта, посредством погружения корней в воду или питательный раствор. За последние несколько лет такой метод выращивания культур получил немало положительных отзывов в мире.

Питомцы зоопарка нуждаются круглый год в витаминах, а гидропонный метод позволяет вырастить подходящую зелень  — пшеницу, ячмень и многие другие культуры.  В связи с этим, становится актуальным изучение интенсивности роста растений на гидропонике.

Цель данной работы: изучить интенсивность роста растений на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер».

Задачи работы:

1. Смонтировать и запустить в работу многоярусную гидропонную установку «Сити-Фермер».

### 2. Выяснить размеры проростков пшеницы при выращивании на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер» и при выращивании традиционным способом.

### 3. Выяснить интенсивность роста проростков пшеницы при выращивании на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер» и при выращивании традиционным способом.

### Работа проводилась на базе мини-зоопарка и исследовательской лаборатории «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра.

Объект нашего исследования: интенсивность роста кормовых растений на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер».

Предмет исследования: рост растений на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер». Методы исследования: наблюдение, эксперимент.

Практическая значимость работы: возможность круглогодично получать зеленую массу кормовых растений для подкормки животных, содержащихся в условиях мини-зоопарка. Ранее подобных исследований в условиях мини-зоопарка не проводилось.

**1. Обзор литературы**

***Что такое гидропоника***

С давних времен полезные культуры выращивались на земле. Но, как известно, почва со временем беднеет, ей необходимо время для возобновления минерального состава, а с потребностями человечества сделать это очень трудно. Постоянные посадки, выращивание при обилии удобрений привело к тому, что во многих странах грунт буквально перенасыщен вредными веществами и не содержит в себе ничего полезного [6] .

Гидропоника позволяет решить проблему нехватки качественного грунта. Что такое гидропоника? Гидропоника – это выращивания разнообразных культур без почвы. Для ее осуществления делаются специальные сооружения, конструкции больших и малых размеров – в зависимости от того для какого количества культур они используются и где. Гидропоника направлена на ускорение роста и повышение качества получаемых культур.

Много ученых упорно работало десятки лет, чтобы узнать, что корень извлекает из почвы. Понять это удалось в результате опытов выращивания растений в воде (метод водных культур) [3].

Примерно в одно и то же время в девятнадцатом веке немецкий ботаник Ф.Кноп, а в России К.А.Тимирязев и Д.Н. Прянишников разрабатывали в научных целях метод культуры растений в водных растворах неорганических соединений.

В 1936 г. В США Герикке США испытал выращивание овощей в растворах, назвав данный метод гидропоникой. Первые успешные опыты выращивания овощей в растворах без почвы в нашей стране были поставлены в 1938-1939 гг [6].

Гидропоника переводится с греческого как «рабочий раствор». Он формируется из субстрата и питательного раствора и предназначен для поддержания корневой системы растений, их роста и развития. Необходимые растению вещества (минералы, кальций, магний и железо, сера и фосфор) в оптимальных количествах и пропорциях искусно доставляет гидропоника. Современные способы использования специальных растворов позволяют регулировать температуру и влажность воздуха, продолжительность и интенсивность освещения, режим питания корнеобитаемого пространства. Для каждого растения раствор подбирается индивидуально [2].

Сооружение для гидропоники - чаще всего емкость с питательным раствором (или водой), которая накрыта решеткой или пенопластом с дырочками под рассаду. На решетку насыпается субстрат - кокосовое волокно, торф, мох, керамзит. В этот субстрат и насыпают семена растений. Чтобы культура начала прорастать, решетки и сам субстрат смачивается питательным раствором (или водой) из горшка. Если используется пенопласт, то субстрат не нужен – в дырочки, которые в нем проделывают, опускают рассаду так, чтобы корни касались воды, а стебель находился над пенопластом [1].

Многоярусная гидропонная установка – это одна из наиболее прогрессивных технологий для интенсивного, энергосберегающего и экологически чистого выращивания растений методом многоярусной узкостелажной гидропоники[4].

По данным информационных источников, многоярусная гидропонная установка:

- использует до 98 % объема помещения

- позволяет увеличить посадочную площадь в 4-5 раз и количество культурооборотов растений до 4-9 в год

- увеличивает выход ранней продукции при естественном освещении в 2-3 раза [4].

Так же, преимуществом данного метода выращивания, является автоматический уход за растениями – полив и регулировку освещения производит сама установка с помощью настраиваемого таймера [1]. Другие преимущества выращивания на гидропонике:

– низкая себестоимость,

– экологически чистое выращивание культур,

– существенное уменьшение количества вредных веществ в продукции: нитратов (до 30-40 мг/кг) и пр., – в 8-10 раз ниже ПДК, что соответствует показателям для детского, диетического питания и т.п.,

– многоярусная гидропонная установка позволяет увеличить посадочную площадь теплиц в 4-5 раз,

– увеличение выхода ранней продукции при естественном освещении в 2-3 раза[11],

– увеличение количества культурооборотов растений до 4-9 в год,

– уплотнение посадки [растений](https://xn--80aaafltebbc3auk2aepkhr3ewjpa.xn--p1ai/lazernaya-ustanovka/) до 25-30 шт/кв. м.,

– возможность поэтапно расширять объемы производимой продукции,

– уменьшение количества почвогрунта на 1 метре в 4-6 раз, а на 1 растение в 3-4 раза,

– многоярусная гидропонная установка упрощает борьбу с вредителями и заболеваниями,

– упрощение обеспечения технологического доступа и контроля обслуживающего персонала за корневой системой отдельных растений,

– обеспечение индивидуального лечения растений

– многоярусная гидропонная установка исключает заболевания растений нематодой [5]

– исключение системы подпочвенного обогрева, что само по себе сокращает расход тепла на 20%,

– обеспечение одновременного равномерного питания растений в лотках с помощью единой системы подачи питательного раствора,

– сокращение расходов [воды](https://xn--80aaafltebbc3auk2aepkhr3ewjpa.xn--p1ai/apparat-strukturirovaniya-vody/) на 1 кг продукции в 2,0-2,5 раза по сравнению с капельным поливом или обычными гидропонными установками [7],

– обеспечение заданной циркуляции питательного раствора наиболее благоприятного для корневого питания растений,

– обеспечение жесткой привязки растений в объеме теплицы, позволяющее использовать робототехнику,

– проведение до 6-9 (по 40-50 дней) оборотов в год, обеспечивая непрерывный круглогодичный выход овощной продукции ("зелёный конвейер"),

– интенсификация процессов выращивания культур на всех стадиях технологического процесса,

– многоярусная гидропонная установка позволяет уменьшить в 4-5 раз ценотическое влиянии отдельных растений,

– увеличение продуктивности отдельных растений до 5—6 кг,

– снижение общего расхода тепловой энергии на 50-75%, что обеспечивается за счет размещения 80% [отопительных](https://xn--80aaafltebbc3auk2aepkhr3ewjpa.xn--p1ai/ustrojstvo-dlya-otopleniya-teplic/) приборов в зо­не растений,

– повышение урожайности на 30% только лишь за счет дополнительной подвижности воздуха в зоне ценоза без оборудования дополнительными инженерными системами [9],

– увеличение урожайности сельскохозяйственных культур в 2-3 и более раз по сравнению с обычной,

– обеспечение урожайности сельскохозяйственных культур на высоком уровне – от 120 до 1 500 кг плодоовощной продукции с 1 м2 в год, в 2-3 раза и более раз больше, чем с использованием обычных гидропонных установок или систем капельного полива,

– повышение производительности труда в 2,5-3,0 раза,

– многоярусная гидропонная установка обеспечивает экологическую чистоту производ­ства по отношению к окружающей среде [8].

Если культуру можно выращивать методом гидропоники, то нет смысла тратить на нее ценные грунтовые участки, которые крайне важны при выращивании многих других культур. Растения можно не только высаживать вплотную друг к другу, но и ярусами[13].

Принцип работы любой установки или сооружения для гидропоники один – насытить корни растения необходимыми микроэлементами и веществами для его быстрого роста, максимального и безопасного для человека и самой культуры развития. Вода в подобные сооружения поступает обычно автоматически, и она уже имеет в составе обилие питательных элементов, поэтому поливы просто не нужны [12].

Культуры растут чистыми, без комков земли. Прямо с установки можно брать и кушать вкусную зелень или плоды. Растения недоступны для вредителей, если их специально или случайно не занести на установку. Грызуны и мелкие животные также не смогут повредить растения[15].

На гидропонике можно выращивать культуры на протяжении всего года, если провести отопление и установить установку для контроля микроклимата внутри. Урожайность культур на гидропонике поражает, несмотря на то, что на уход тратиться минимум физических усилий. Пропалывать культуры, удалять сорняки не требуется[10].

Если говорить о теории, то вырастить на гидропонике можно любое растение, включая деревья и кусты. Но на практике метод используется лишь для возделывания овощей и зелени. Чаще всего гидропоника используется при выращивании: огурцов, томатов, бобовых культур, редиса, зелени (лук, базилик, салат, укроп, петрушка) и т. д. Кроме того, гидропонику нередко используют для получения качественной рассады [7].

Методом гидропоники можно вырастить растение намного быстрее, чем обычным способом. Выращивание методом гидропоники не требует никаких добавочных удобрений и подкормок. Нам не требуется ни земля, ни подкормка, ни рыхление почвы. Растение будет чистым. Выращивание на гидропонике можно осуществлять круглогодично[14].

**2. Методы исследования**

### Работа проводилась на базе мини-зоопарка и исследовательской лаборатории «Фауна» Алтайского краевого детского экологического центра (Фото 1, 2 Приложения). Объект нашего исследования: интенсивность роста кормовых растений на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер». Методы исследования: наблюдение, эксперимент.

Комплектация гидропонной системы «Сити-Фермер» включает:

1. Металлоконструкцию.

2. Светильники.

3. Лотки для выращивания

4. Насосное оборудование.

5. Бак для питательного раствора.

6. Систему подачи питательного раствора.

Стандартные размеры секций - 1000х600мм.

Проведен монтаж оборудования, установка таймера, запуск системы водоснабжения. Для сравнительного анализа интенсивности роста растений на гидропонике и традиционным методом выращивания, произведены посевы семян пшеницы на гидропонике (опытная группа), а так же традиционным способом в лотках размещенных на подоконнике (контрольная группа) (Фото 3, 4 Приложения).

Время посевов: март - апрель. Посевы проведены в трехкратной повторности.

На гидропонной установке в поддоны рассыпали зерно, залили его водой (температура воды 22-27 С).

Накрыли поддоны опытной и контрольной групп плёнкой (чтобы сохранить влажность верхнего слоя семян).

После появления корней, их частичного сплетения между собой и достижения проростками 3-5 см, сняли плёнку.

Полный цикл выращивания (от замачивания зёрен до выемки продукции) –15 дней (Фото 5, 6 Приложения).

**3. Результаты исследования**

При выращивании зелени гидропонным методом в лотке образуется своеобразное переплетение корней с проросшими семенами. На шестые сутки после выставления лотков на свет толщина этого слоя достигает 4-5 см и вырастает густая зеленая масса.

Результаты наблюдений представлены в таблице 1 и диаграмме 1.

Таблица 1

Размеры проростков пшеницы, см и относительная скорость роста, мм в день

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дни эксперимента | Опытная группа | | Контрольная группа | |
| Размеры проростков, мм | Относительная скорость роста, мм в день | Размеры проростков, мм | Относительная скорость роста, мм в день |
| 3-й | 10 | 3,3 | 10 | 3,3 |
| 6-й | 68 | 19,3 | 59 | 16,3 |
| 9-й | 141 | 24,3 | 121 | 20,7 |
| 12-й | 198 | 19,0 | 169 | 16,0 |
| 15-й | 251 | 17,7 | 209 | 13,3 |

На основе анализа из таблицы видно, что размеры проростков пшеницы, выращенных на гидропонной установке «Сити-Фермер» уже с 6-го дня превосходят по высоте растения контрольной группы, на 10мм.

С 9-го дня проростки в опытной группе больше, чем в контрольной на 20мм. На 12-й день проростки опытной группы превышают контроль на 29мм.

К 15-му дню опытная группа больше контроля на 42мм. Относительная скорость роста на гидропонной установке так - же выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, за 15 дней исследования, растения на гидропонике увеличились в своем росте на 25 см., тогда как растения в лотках на подоконнике на 21 см. Растение на гидропонике визуально выглядит более здоровым, темпы его роста опережают растение в лотках на подоконнике.

Диаграмма 1

Размеры проростков пшеницы

**Выводы**

1. Смонтирована и запущена в работу многоярусная гидропонная установка «Сити-Фермер».

### 2. Размеры проростков пшеницы на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер» больше на 42мм к 15-му дню, чем при выращивании традиционным способом.

### 3. Интенсивность роста проростков пшеницы на многоярусной гидропонной установке «Сити-Фермер» выше, чем при выращивании традиционным способом на 3,0 - 4,3 мм в день.

**Заключение**

Гидропонная установка позволяет легко создавать оптимальные условия для роста растений, получать высокие урожаи, экономить воду, питательные вещества. Она делает ненужным всю трудоемкую работу по обработке (гербициды) и удобрению почвы. Технология выращивания требует сравнительно небольшой площади и объема, что открывает перед гидропоникой самые широкие перспективы.

Скорость прорастания семян, скорость роста «пищевой зелени», выращенной методом гидропоники, безопасность её употребления подтверждает предположение о преимуществе этого метода над почвенным методом выращивания растений и предположение о возможностях выращивания растений в условиях мини-зоопарка АКДЭЦ.

**Список литературы**

1. Алиев Э. А. Питательные растворы для выращивания рассады при беспочвенной культуре.— В кн.: Физиология растений, 2001—176с.

2. Брызгалов В. А., Советкина В. Е., Савинова Н И. Овощеводство защищенного грунта.— М.: Колос, 1993.— 351 с.

3. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях.— М.: Моск. рабочий, 2002.— 270 с.

4. Митрофанов Б. А., Гуляев Б. П., Алиев Э. А. Митрофанова С. В.: Физиология и биохимия культурных растений, 1998.- 298с.

5. Овощеводство защищенного грунта /Под ред. С. Ф. Ващенко,— М.: Колос, 1994,-34с.

6. Чесноков В.А., Базырина Е.Н., «Выращивание растений без почвы», Ленинград, Ленинградский университет, 1994 г.

Интернет источники: [7. http://www.botanichka.ru/blog/2011/01/06/hydroponic-2/](7.%20http://www.botanichka.ru/blog/2011/01/06/hydroponic-2/)  
8. [http://www.7dach.ru/janlight/elektronnyy-ogorod-na-vashem-podokonnike-6-variantov-4790.html](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.7dach.ru%252Fjanlight%252Felektronnyy-ogorod-na-vashem-podokonnike-6-variantov-4790.html)  
9. [http://www.prodindustry.ru/archive/2005/december/0005.php](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.prodindustry.ru%252Farchive%252F2005%252Fdecember%252F0005.php)

10. [http://growhead.com/](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fgrowhead.com%252F)

11.[http://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.promgidroponica.ru%252Fvsjo-o-gidroponike)

12.[www.gidroponica.su](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.gidroponica.su%252F) – Гидропоника своими руками

13.[www.ponics.ru](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fwww.ponics.ru%252F) – Гидропонное выращивание растений

14.[http://gidroponika.com/content/view/735/236/](https://infourok.ru/go.html?href=https%3A%2F%2Finfourok.ru%2Fgo.html%3Fhref%3Dhttp%253A%252F%252Fgidroponika.com%252Fcontent%252Fview%252F735%252F236%252F) Гидропонный журнал

15.  <https://fermerok.info/chto-takoe-gidroponika>

**Приложения**



Фото 1. Многоярусная гидропонная установка «Сити-Фермер»



Фото 2. Подготовка гидропонной установки к запуску



Фото 3. Посев семян пшеницы на гидропонной установке



Фото 4. Посев семян пшеницы в ящиках



Фото 5. Ростки пшеницы в обычных условиях

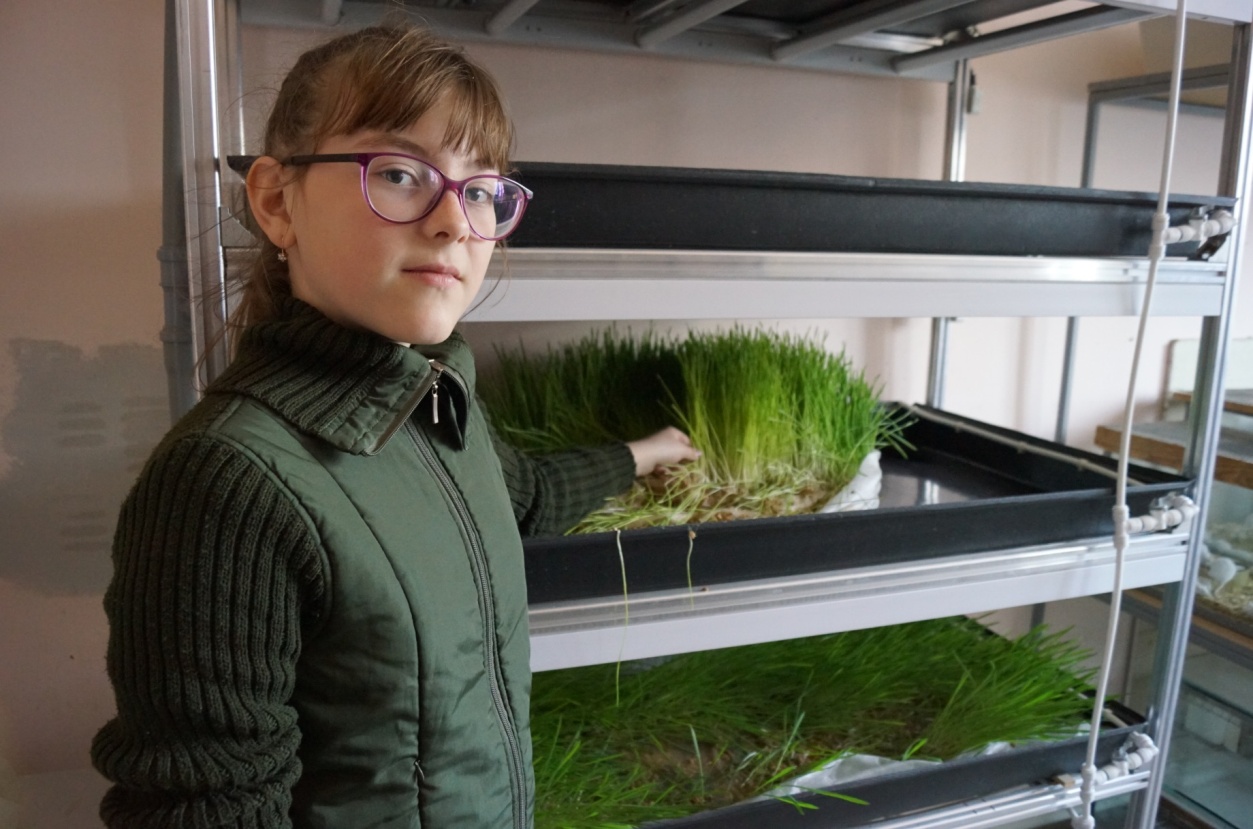


Фото 6. Ростки пшеницы на гидропонной установке