**КИРОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИМНАЗИЯ №1 Г. КИРОВО-ЧЕПЕЦКА»**

**(ГОАУ «ГИМНАЗИЯ № 1Г. КИРОВО-ЧЕПЕЦКА»)**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**АКВАФЕРМА – СТРАНА РЫБ И РАСТЕНИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель ИР, учитель начальных классов | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  (подпись) | Л.И. Колесникова |
| Исполнитель, ученица 5 А класса | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) | А.А. Шиляева |

**Кирово-Чепецк 2020**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение…………………………………………………………………..…………………… 3](#введение)

1. [Акваферма – страна рыб и растений……………………………………..……………...… 4](#глава1)

1.1.[Акваферма – устройство, работающее на принципе аквапоники. Понятие и история возникновения аквапоники………………………………………….………………………….](#глава11).4

1.2.[Принцип действия аквапоники, заложенный в работу аквафермы. Основные элементы аквафермы ……………………………..………………………….………………………....…..](#глава12)5

1.3.Мировой опыт использования акваферм……………………………...……........................6

2. [Анкетирование одноклассников и проведение экспериментов по выращиванию зелени в акваферме и грунте……………………..……………………..…............ ................................](#глава2)...8

2[.1.Анкетирование одноклассников на предмет знаний о домашней акваферме………………………………………………………………………………….…………….](#глава21)...8

[2.2.Эксперименты по выращиванию растений в домашней акваферме и на грунте……………………………………………………………………………………….……......](#глава22)...8

[Заключение…………………………………………………………….…………………….…](#заключение).11

Список использованных источников………………………………………………….……....12

Приложение……………………………………………………..………………………………13

**ВВЕДЕНИЕ**

Мы живём в век, когда о многом можно узнать в интернет ресурсах. Я очень люблю проводить опыты, получать необычное из обычного, поэтому мы очень часто с мамой смотрим страницы интернета с надеждой увидеть что-нибудь интересное. Так однажды на одном из сайтов «всемирной паутины» мы увидели необычный товар – Акваферма. Внутри аквафермы плавают рыбки, а наверху растут зелёные растения. Мы задались вопросами: «Что это за страна растений и рыб? Как это связано между собой?»

**Актуальность:** домашняя акваферма – это мини-экосистема замкнутого типа, малоизвестный способ выращивания растений. С её помощь можно выращивать экологически чистую, богатую витаминами и полезную для организма зелень круглый год.

**Цель исследования**: изучить работу аквафермы, вырастить зелень в акваферме самой, сравнить рост растений в грунте с растениями, выращенными в акваферме, сравнить влияет ли разновидность рыб на рост растений.

**Задачи:**

1. изучить информацию по данной теме в разных источниках литературы;
2. провести анкетирование среди одноклассников, обработать информацию и сделать соответствующие выводы;
3. изучить работу аквафермы, провести эксперимент по выращиванию зелени в акваферме и в открытом грунте;
4. сравнить растения, выращенные в акваферме с растениями, выращенными в грунте;
5. сравнить влияние разновидности рыб на рост растений;
6. обобщить результаты экспериментов.

**Гипотезы:**

1. в акваферме растения растут быстрее, чем в грунте;
2. на рост растений в домашней акваферме влияет разновидность рыб.

**Объект моего исследования:** зелень, выращиваемая в домашних условиях.

**Предмет исследования:** зелень, выращиваемая в домашней акваферме.

**Методы исследования:** анализ литературы, планирование и проведение анкетирования с одноклассниками, наблюдение за ростом растений, анализ полученных результатов, эксперимент по выращиванию зелени.

**Вклад работы** заключается в разработке рекомендаций по выращиванию зелени в домашней акваферме.

**1 АКВАФЕРМА - СТРАНА РЫБ И РАСТЕНИЙ**

В первой главе описаны способы выращивания растений, которые легли в историю создания акваферм, принцип работы аквафермы, её основные элементы и мировой опыт использования.

* 1. **Акваферма – устройство, работающее на принципе аквапоники. Понятие и история возникновения аквапоники**

Акваферма – это устройство, работающее на принципе аквапоники.

Аквапоника ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) aqua — вода, [греч.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) πόνος — работа) — высокотехнологичный способ ведения [сельского хозяйства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%85%D0%BE%D0%B7%D1%8F%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), сочетающий [аквакультуру](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) (выращивание водных животных) и [гидропонику](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0) (выращивание [растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) без [грунта](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82))[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#cite_note-1).

Аквакультура ([лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) aqua — вода и культура — возделывание, разведение, выращивание) — разведение и выращивание водных организмов ([рыб](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), [ракообразных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B5), [моллюсков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D1%81%D0%BA%D0%B8), [водорослей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8)) в естественных и искусственных водоёмах[8].

Гидропоника - это способ выращивания растений на искусственных средах без почвы[5].

История возникновения аквапоники имеет древние корни. Существует несколько мнений о её первом возникновении:

- первое мнение, что появление аквапоники находит своё отражение в жизнедеятельности индейских народов доколумбовой Мезоамерики – ацтеков, живущих в центральной Мексике. Они культивировали плавучие острова – чинампы [[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#cite_note-1). Их возводили на озере Тескоко [(Рисунок А.1.).](#приложение1рис1) В заболоченных низинах в почву вбивали сваи, затем соединяли их плетнём. Внутрь участков засыпался метровый слой земли. В дождливые сезоны чинампы становились островами. Они давали несколько урожаев в год. Рассвет этой системы земледелия приходился на 600-900 гг. н.э.;

- другое мнение, что появление аквапоники связано с народами Южного Китая, Тайланда и Индонезии, которые возделывали и выращивали рис на [заливных полях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5) [(Рисунок А.2.)](#приложение1рис2) в сочетании с рыбой [[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#cite_note-1). Эта поликультурная (выращивание различных видов в одной природной территории, например в пруду) система ведения сельского хозяйства существовала во многих странах [Дальнего Востока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA). На заливных полях выращивались такие виды рыб, как [озерный голец](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%86&action=edit&redlink=1), [азиатский болотный угорь](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%B7%D0%B8%D0%B0%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C&action=edit&redlink=1), [сазан](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD), [золотой карась](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%8C), а также [живородки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B8) [[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0#cite_note-9).

Современную аквапонику считают разновидностью гидропоники, история которой начинается с опытов голландца Иоганна Ван Гельмонта в первом десятилетии семнадцатого века, который доказал, что растения можно выращивать и без грунта, правильно готовя воду.

Многочисленные наблюдения показали, что вода, используемая для выращивания растений методом гидропоники, самоочищается, то есть вещества, растворенные в ней, усваиваются корневой системой.

Первыми, кто извлёк из этого факта практическую пользу были любители декоративных рыбок. Именно для них появились аквариумные фитофильтры авторства Н.В. Золотницкого. В 1885 г. в книге «Аквариум любителя» он привёл 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 [10].

* 1. **Принцип действия аквапоники, заложенный в работу аквафермы. Основные элементы аквафермы**

Аквапоника сочетает в себе как выращивание растительной продукции, так и производство рыбной продукции. Основной целью метода является органическое производство мясной и растительной продукции для пищи людей.

В основе производства — использование естественных процессов жизнедеятельности пресноводных животных (рыб, креветок) в качестве питательной среды для растений промышленного производства. В ходе процесса растения потребляют необходимые им продукты выделений живых организмов — химические вещества (азотистые, калийные, фосфорные соединения, углекислый газ и другое), растворённые в воде, и при этом, естественным путём очищают и обогащают её кислородом.

Система полностью соответствует природному циклу воспроизводства рыбы и растительности в природе, поэтому исключает применение химических удобрений и других добавок. Для понимания принципа действия аквапоники, приведем схему азотного цикла жизнедеятельности рыб [(Рисунок А.3.).](#приложение1рис3)

В процессе производства исключается потребность в использовании различных химических удобрений, со сложной системой их дозирования и хранения: процесс химизации, переработки и очистки происходит естественным путём и в замкнутом цикле.

Таким образом, работа аквафермы, имитирует естественный водоворот в природе.

Основные элементы системы в акваферме:

- флора и фауна: растения, требуют теплой воды, поэтому в основном в них разводят теплолюбивые тропические рыбы и иные экзотические водные животные [(Таблица А.1).](#приложение1таблица1) Наиболее эффективным в акваферме является выращивание зелени [(Таблица А.2).](#приложение1таблица2)

Для домашней аквафермы идеально подойдут: петушки, данио-рерио, [гуппи](http://womanwiki.ru/w/%D0%93%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B8), гурами мраморный. В одном резервуаре не рекомендуется держать более пяти рыбок;

- фильтрация: циркуляция воды осуществляется насосами;

- температурный режим: температура воды и воздуха определяется потребностью растений и выращиваемых рыб. Выращивание тропических рыб и растений возможно при температуре на уровне 30-35 градусов. Вода в домашней акваферме должна быть комнатной температуры;

- кислородный баланс: дыхание, полноценное питание рыб требуют достаточного количества растворенного в воде кислорода, который поступает как естественным путём, так и при помощи фильтрации [1].

* 1. **Мировой опыт использования акваферм**

Лидерами по созданию и использованию акваферм стали голландцы. Так аквабиологом Пимом Вильгельмом разработана аквапоническая технология выращивания экологически чистых помидоров в зимнее время. Высокий урожай томатов достигается за счет частичной обработки аквариумной воды – её стерилизацией ультрафиолетовым светом и pH контролем [(Рисунок А.4.).](#приложение1рис4)

Проект по выращиванию Рыбы и Томатов является самым крупным в Нидерландах. Садки для рыбы расположены в теплице под полом, на котором растут помидоры на минеральной вате Grodan.

В Великобритании в Лондоне в обычном доме в жилом квартале выращивают и продают еду. Энди Мерритт, основатель фермы-магазина в Лондоне. Снаружи это строение выглядит как ресторанчик, в котором подают традиционную английскую еду, фиш-энд- чипс (рыба и картошка фри), которые здесь можно найти практически на каждом углу, но внутри — это маленькое аквапоническое предприятие, выращивающее ингредиенты блюда. Оно расположено на крыше здания в британском портовом городе [(Рисунок А.5.).](#приложение1рис8)

Швейцарская компания Urban Farmers представила контейнеры, состоящие из аквариума и мини огорода, в котором кормом для рыб становятся овощи, растущие от рыбных удобрений [(Рисунок А.6.).](#приложение1рис9)

В Канаде, где ведутся исследования и ищут новые инновационные решения для выращивания сельскохозяйственных культур. Ник Сэвид рассказал, что, основываясь на опыте Джима Реккой, ему удалось значительно улучшить свой проект строящегося аквакомплекса, он внес несколько изменений и благодаря им его ферма стала намного производительней и надежней, чем была у Джима. К слову сказать, Джим Реккой является первым разработчиком подобной системы.

Благодаря новшествам, которые сделал Ник, пространство в дорогостоящих оранжереях стало использоваться еще более эффективно, все водоемы были соединены одним большим бассейном, таким образом, удалось покончить со всевозможными трубами с маленькими отверстиями, насосами, аэрационными шлангами, которые тянулись по всей теплице [(Рисунок А.7.).](#приложение1рис10)

В России, например, в Приволжском районе Астраханской области, Сергей Еремин и Евгений Черненко внедрили технологию, основанную на соседстве растений и рыб [(Рисунок А.8.)](#приложение1рис11). Оборудование изобрели сами. Сегодня в Приволжском районе на трех тысячах гектаров уже установлена акватеплица со всем необходимым оборудованием, работает система плотов и периодического затопления грядок. В Ставрополе фермеры закупили 680 сомов и запустили их в резервуары с водой. Рыбу кормят каждые три часа специальным высокопротеиновым кормом, предназначенным именно для этого вида и для конкретной фазы роста. Очистка воды естественным способом позволяет содержать большее количество рыб на один квадратный метр площади водоема. Экономия воды при этом составляет 90 — 95 процентов, сокращаются расходы на фильтрацию. А зелень содержит значительно меньше нитратов, чем выращенная в традиционных теплицах или в грунте [6].

Термин «аквапоника» появился не так давно, однако очевидны преимущества совместного выращивания растений и рыбы. Анализируя литературу, понимаешь, что люди с разных частей света используют этот метод с давних времён. В мире существует немало ферм, в которых выращиваются экологически чистые продукты методом аквапоники, и даже сняты фильмы, популяризующие этот бизнес [7].

1. **АНКЕТИРОВАНИЕ ОДНОКЛАССНИКОВ И ПРОВЕДЕНИЕ**

**ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ЗЕЛЕНИ**

*Во второй главе отражены итоги анкетирования одноклассников на предмет глубины их знаний о домашней акваферме, отражены результаты проведённых экспериментов по выращиванию зелени в домашней акваферме, с использованием двух видов аквариумных рыб, и на грунте.*

* 1. **Анкетирование одноклассников на предмет знаний о домашней акваферме**

Мы решили выяснить, что мои одноклассники знают о домашней акваферме? Для чего она нужна? Что происходит в этом процессе? Какую роль играют рыбы?

Я провела анкетирование среди ребят. Для этого мной были разработаны анкеты [(Таблица Б.1)](#приложение2таблица1). В заполнении опросника приняли участие 26 человек.

Результаты опроса показали:

1) двадцать два одноклассника в своей жизни никогда не слышали о домашней акваферме (Диаграмма Б.1);

2) меньше половины ребят в классе считают, что с помощью аквафермы выращивают рыбы и растения (Диаграмма Б.2);

3) двадцать четыре человека в классе хотели бы иметь акваферму у себя дома (Диаграмма Б.3);

4) попробовать на вкус то, что производит акваферма, хотели бы почти все ученики класса (Диаграмма Б.4);

5) о том, что роль рыб в акваферме заключается в обогащении питательными веществами растений, предполагает больше половины ребят в классе [(Диаграмма Б.5).](#приложение2диагр5)

Таким образом, по результатам проведённого анкетирования одноклассников, мной сделан следующий вывод, что данная тема интересна ребятам, так как больше половины класса, несмотря на то, что ничего не знают о ней, хотели бы иметь акваферму у себя дома.

* 1. **Эксперименты по выращиванию растений в домашней акваферме и на грунте с использованием разных видов рыб**

В течение четырёх месяцев (с июня по сентябрь) мной были проведены два эксперимента:

- первый эксперимент заключался в выращивании одинаковых семян в домашней акваферме и на грунте;

- второй эксперимент - выращивание одинаковых семян с помощью разных видов рыб в домашней акваферме (гуппи [(Рисунок Б.2](#приложение2рис2).) и гурами мраморного [(Рисунок Б.3.)](#приложение2рис3)).

Перед проведением эксперимента мы ознакомились с инструкцией сбора домашней аквафермы и её составляющими [(Рисунок Б.1., Таблица Б.2).](#приложение2рис1таблица2)

Вместе с мамой я наполнила её водой, запустила рыбок и включила циркуляцию воды. Наполнила горшки гравием. Одновременно я взяла пустые горшки для цветов, заполнила их землёй для растений, пролила водой. Взяла семена, которые входили в комплект к акваферме и которые были куплены отдельно, перед посадкой замачила их в воде на блюдце на 1 день.

На следующий день, для проверки поставленных гипотез, одинаковые семена были высажены одновременно в акваферму и в грунт.

Для достижения целей экспериментов нам необходимо выяснить:

- где быстрее всходят семена в акваферме или в грунте;

- как влияет на рост растений способ выращивания;

- насколько отличаются всходы растений, выращиваемых разными способами;

- как влияет разновидность рыб на растения, выращиваемые в акваферме.

Наблюдения за экспериментом велись ежедневно, результаты фиксировались в блокнот и на фотоаппарат.

Результаты первого эксперимента – сравнение всхожести и роста семян в акваферме с грунтом отражены в приложениях [(Таблицы Б.3-9).](#приложение2таблица39)

Результаты второго эксперимента - сравнение роста одинаковых семян с разными обитателями аквафермы (гуппи, гурами мраморный) отражены в приложениях [(Таблица Б.10)](#приложение2таблица10).

Из проведённых экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. растения, произрастающие в акваферме, показали хорошие результаты. Всхожесть во всех образцах была лучше в акваферме! Дальнейший рост, развитие листьев в акваферме было намного раньше и быстрее, за исключением салата, укропа и базилика. Данные образцы показали лучшие результаты на грунте. Возможно, это связано с тем, что в акваферме растениям не хватало какого-то элемента питания, которое есть в почве. То есть наша гипотеза, что в акваферме вся зелень растёт быстрее, чем в грунте подтвердилась частично;
2. разновидность рыб влияет на рост растений, выращиваемых в акваферме. Такие растения как пшеница, чечевица, лён, гречка показали лучшие результаты с гурами мраморным, а салат и укроп показали лучшие результаты с гуппи. Возможно, это связано с тем, что состав отходов жизнедеятельности гуппи отличается от состава отходов жизнедеятельности гурами. То есть наша гипотеза, что на рост растений влияет разновидность рыб – подтвердилась.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе работы над исследовательской работой я с мамой просмотрела много литературы и интернет сайтов по этой теме.

Мы выяснили, что домашняя акваферма – это аквариум и одновременно мини-огород. Принцип использования построен на использовании естественных процессов жизнедеятельности рыб в качестве питательной среды. Это закрытая циклическая экосистема, работающая на принципе аквапоники.

Результат анкетирования одноклассников показал, что данная тема неизвестна более половины ребят в классе и большинство детей в классе хотели бы провести аналогичные эксперименты у себя дома.

В ходе эксперимента мы выяснили, как произрастают одинаковые растения, посаженные в один временной период, как в акваферму, так и в грунт. Провели сравнения и сделали выводы. Выдвинутая гипотеза, что в акваферме растения растут быстрее, чем в грунте подтвердилась частично. Мы увидели, как влияет разновидность рыб на рост растений. Провели сравнение. Наша гипотеза подтвердилась.

На основании произведённых исследований можно сделать вывод, что цель работы достигнута. Задачи реализованы.

В России использование акваферм - это редкий бизнес. Скорее, экзотика, поскольку спрос на экологически чистые продукты с высокой добавленной стоимостью пока не велик. Однако вслед за Западом и у нас уже есть флора и фауна, выращенная по технологии акваферм, которые обязательно будут востребованы [9].

В дальнейшем своей работе я планирую вырастить зелень с использованием других видов аквариумных рыб и понаблюдать за этим.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Википедия // Аквапоника. – Режим доступа:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Аквапоника> , свободный. – Загл. с экрана.
2. Ситников А. Аквапоника – выращивание рыб и растений в симбиозе:/ А. Ситников. // Око планеты - Режим доступа: [oko-planet.su](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq1516799390402249426&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1676.DdTv2ZrQ2bghu22TNEkEkqDXd1gRLGDbQ2V7T5GIBuTILKO-6sPYJd8IqM3gRWB0fdpUxXdgt07kNsHLKBiLqiCWM9nrYVP_hPt-hrCQZIU9KRFkTrWkZIq6ahh9Qw1RKL2BKwnZ_yS5I7TDsa6HSbTOWAcccsLw_MMNGwZH_qw.eef0cccee340a69eadba7e4a02cd8a41665c197e&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtJXex15Wcbo_PN27SaXvvNSrjOss3Xh6TRkVp9nw1WgJ&&cst=AiuY0DBWFJ5Hyx_fyvalFA2eF85kpa3Ws5VNXnAy1_ruUc4XsTcwhRCHwGktLbqbmE0EC2SsOHQ5AocdkMJTPgfzVrgwQxnBOt0gIvh33C46KbVG-CAZgsmyQ2Yx0bZOtw991HmdyZsyWdHX5SI1CCFvRcvW6T5z_J2P0iw4s-0ca5nwTi5ozg_umHY_6CCox3GMz2j0EzQkpLlpL6lO1Bi5sU2N3J6y0nGv898VaMMMzG45zfQCxeWazgodOBsD&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXTkd0eFU1ekNPSnlfYVNMNk5jaXRxUll2UGlrMGM1MVFjQk5EbTNtbmgxd2hlMDVYeFUzRFYzeDUxZ283b045QkZ5V1pnWUVES1dO&sign=0bf81ee1c63b9514698a99dd6f1ea30e&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpqhVcL5IlNcE5ZDWxWr7Nc160nvGQhV_9OTV0S4DpVNUF6eUnRqcU5NXkZYF8AvHc9frhtuDRP2Oh0rQoczuBNQ_pK0sKeCATxP7G-A4ROjFToU-ZWkO9bR7X02T1O5OkkTxeqb1pxkwSSLjj4nHnHF0jcGktGbLqIaqVuZ1PccQXAb2oluJVnl7sYvT7MzYOMgr80OJ43lXDEB8KgERzqBjRk-HfWsT2IAG_oWeOI7r2lHCivmuM6xUd2Q75Mqcb57F1K9XLl290W7qZwj2H3U4JGZblMs1B6XVkL3TEEwpI0DEnCqDOfM9hQPRVbw6IQVKT2J9MCJjSrUx7-umS9fFrj-5WEwgYnFTcUcl2X9xhzFCCOrtHqA,,&l10n=ru&cts=1516800662645&mc=4.978373018985562)›[Инфо-справка](https://oko-planet.su/spravka)›[Общество](https://oko-planet.su/spravka/spravkamir)›[200944-biznes-ideya-ryby…](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq1516799390402249429&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1676.DdTv2ZrQ2bghu22TNEkEkqDXd1gRLGDbQ2V7T5GIBuTILKO-6sPYJd8IqM3gRWB0fdpUxXdgt07kNsHLKBiLqiCWM9nrYVP_hPt-hrCQZIU9KRFkTrWkZIq6ahh9Qw1RKL2BKwnZ_yS5I7TDsa6HSbTOWAcccsLw_MMNGwZH_qw.eef0cccee340a69eadba7e4a02cd8a41665c197e&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtJXex15Wcbo_H6CEkBPE-vqPEVK1PdGw1sA1ZXNso53t&&cst=AiuY0DBWFJ5Hyx_fyvalFA2eF85kpa3Ws5VNXnAy1_ruUc4XsTcwhRCHwGktLbqbmE0EC2SsOHQ5AocdkMJTPgfzVrgwQxnBOt0gIvh33C46KbVG-CAZgsmyQ2Yx0bZOtw991HmdyZsyWdHX5SI1CCFvRcvW6T5z_J2P0iw4s-0ca5nwTi5ozg_umHY_6CCox3GMz2j0EzQkpLlpL6lO1Bi5sU2N3J6y0nGv898VaMMMzG45zfQCxeWazgodOBsD&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXTkd0eFU1ekNPSnlfYVNMNk5jaXRxUk5CcEdud3FPWTRiVDVFOGZUUWY2Z1pTZXNMRlF3VUJ1ejZoRmt5NERFM0JCQkxMRFZxSVZ1RVBFVkhwNTNUc2VXNHhvUE8wRFdCaUZySXduX2ZoX0VfYnNPbHlqZHlueG5MWk1wUDdoa01QMUFOeldYNGZJejg3OG42N2tTcnZmbWNVRE1xRzl2Y2ZXOEZZLXQtR0pI&sign=dcebd26d0be25ab8c4c988cbf9688438&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpqhVcL5IlNcE5ZDWxWr7Nc160nvGQhV_9OTV0S4DpVNUF6eUnRqcU5NXkZYF8AvHc9frhtuDRP2Oh0rQoczuBNQ_pK0sKeCATxP7G-A4ROjFToU-ZWkO9bR7X02T1O5OkkTxeqb1pxkwSSLjj4nHnHF0jcGktGbLqIaqVuZ1PccQXAb2oluJVnl7sYvT7MzYOMgr80OJ43lXDEB8KgERzqBjRk-HfWsT2IAG_oWeOI7r2lHCivmuM6xUd2Q75Mqcb57F1K9XLl290W7qZwj2H3U4JGZblMs1B6XVkL3TEEwpI0DEnCqDOfM9hQPRVbw6IQVKT2J9MCJjSrUx7-umS9fFrj-5WEwgYnFTcUcl2X9xhzFCCOrtHqA,,&l10n=ru&cts=1516800652862&mc=4.933966378452389)*,* свободный. – Загл. с экрана*.*
3. Сборник информационных материалов по теме «Аквапоника-технология сельского хозяйства будущего/ под редакцией А. Иванова - Режим доступа: ikc.belapk.ru/assets/files/library/201501.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
4. Агроконтек //Выращивание методом гидропоники. - Режим доступа:*,* agrocontech.ru/ru/info/preimushchestva-gidroponnogo-sadovodstva, - свободный. – Загл. с экрана*.*
5. Зуева Ю.Е. Бизнес на симбиозе рыб и растений:/ Ю.Е. Зуева.// Новости Юга. - Режим доступа: yug-news.ru/2016/07/28/biznes-na-simbioze-ryb-i-rastenij свободный. – Загл. с экрана.
6. Мастер Классы самоделки// Аквапоника своими руками. – Режим доступа: [Sense-Life.com](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq151680087613716039&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1676.lE72b6K3fkYzvpBqCd4GcgUpR89Mhi3kM2TlZcYT38C0OMkwsfChz7VFaQPiMCNCwXxhri_deHqCWuunDj3d18Ga5DzKv3GhcxhN2fqi2DCsykX9IxztIqeo9Oqfy78-.6134665c71d9ab4180df99806b59ba995b0f5c20&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtJXex15Wcbo_PN27SaXvvNSrjOss3Xh6TRkVp9nw1WgJ&&cst=AiuY0DBWFJ5Hyx_fyvalFA2eF85kpa3Ws5VNXnAy1_ruUc4XsTcwhRCHwGktLbqbmE0EC2SsOHQ5AocdkMJTPgfzVrgwQxnBOt0gIvh33C46KbVG-CAZgsmyQ2Yx0bZOtw991HmdyZsyWdHX5SI1CCFvRcvW6T5z_J2P0iw4s-0ca5nwTi5ozg_umHY_6CCodfAyjOh6dUcTyq9oASh02N5-pyhOxvNRvn1Px_W0WMTHI3ZieeuWZrLPMw4YPAN5&data=UlNrNmk5WktYejR0eWJFYk1LdmtxbzZDVmNJVjlENWVlOWlhVnNJcU9hTE1TMVI2Tm8wMmpHVUhnRXZCM0l3UFVsckE3X1NIbU9odDdCSFBlTTZSZHEwVm81bHExRkpObmYxUmxEM19XUWcs&sign=9cc39e09445c180621a8bfc28b31ec49&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kp3kluEMPUtTST-ouK_CuDaVjj4qMYfOIoDABOrTING6pFSL5HeWXTvVj321OrFlDxuITa1a2gV96y-6pTmOXOkSMcYUcyuoOA3eP_t19IolREkO2FhoplHmJfSJV6a8I7cNsWrGglc3dEhpm-LPm5HZFgPBs9kAZyU1VxE_IFWIUvN_7k6vGJSuvspvwl8GQmH6G5ixfnjy_yCBijf9VEtkRa9TIv6EFLL0CHBYRqH0epSnnwUI-bAiPl3C_CNNKaybSsI7y7nHKGAgqH-1lcfA,,&l10n=ru&cts=1516801044744&mc=5.15656918701411)›[hands/aquaponic.php](http://www.sense-life.com/hands/aquaponic.php), свободный. – Загл. с экрана.
7. Ситников А. Бизнес-идея: рыбы + растения = доход: :/ А. Ситников. // Eguipnet.ru Издание о бизнесе и технологиях – Режим доступа: [equipnet.ru](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq1516796413635462862&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1676.oIZNfHGnhmTpL5-RM_Jc3ZxW8_AZka6iOtpMd_LwSbe_LWKBxeC9Wc67UaGfIns7cvMggIuVLltl2eohY6l1EjUixXIxkGgS2-rslkB6PHLO5Tk6kVYZhogcswoahpnptoX66X9u849Nc_ZWSlES6R96WhonL3hmOqva3QUOP0I.51329c0dcf92280aa34ed3b1ce393181bc5453c9&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtJXex15Wcbo_WC5IbL5gF2nA55R7BZzfUbx-UGhzxgeV&&cst=AiuY0DBWFJ5Hyx_fyvalFA2eF85kpa3Ws5VNXnAy1_ruUc4XsTcwhRCHwGktLbqbmE0EC2SsOHQ5AocdkMJTPgfzVrgwQxnBOt0gIvh33C46KbVG-CAZgsmyQ2Yx0bZOtw991HmdyZsyWdHX5SI1CCFvRcvW6T5z_J2P0iw4s-0ca5nwTi5ozg_umHY_6CCom-yA2MH6hw36hpJX32MUzwTogosfcaRMImdKbun46C_v2wRJbTq7EueHSpSGKqNI&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXTElIUFV3aTI3MVNBU2xKZmZTRUQ1cGg3Q3FldFpsMWk3Yjk5cEk2YlNuRjhKRndwTVNSWVBPaGhVOUcwdnQ4S2tXQTV1X3BKTTB6WUM1MmNtWlpMQ0Us&sign=f8930d9d7cf197a07eade6d61042d540&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpY-zpBF1Ao8CucVifsFOVR2V3uIat0m9fCfdKtTyemp-jGMbrSFstWzpxl1bKFdvuXPAoo9WQGuINUJiDlugfAcHXdxxzL6PNC-unI9ezdSd9Sd7FB6J1-2XyJr33U5ryB9ow9WgZi2LAVZ6qYpR_3UQM2WO3yTOKHVgzKL0oTzF4fde3f1IlkloGUW9L0lgY8NAemo8dGNAnyTeU4sevPrdI_ywg3g953pSUlP-d5XMsGOueizVPIcWdOkErwp3u_CeHM4Py796Fou8DqmhMfCEOGfURiVhEmryU_0eAFgoAJeEnt-BhZg,,&l10n=ru&cts=1516801336305&mc=5.196718380243468)›[org-biz/drugie-biznes…drugie…105.html](https://www.equipnet.ru/org-biz/drugie-biznes-idei/drugie-biznes-idei_105.html), свободный. – Загл. с экрана.
8. Бентли М. Промышленная гидропоника. Перевод с английского Т.Л. Чебановой,. М.: издательство «Колос», 1965. – 188с.
9. Википедия // Аквакультура. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аквакультура, свободный. – Загл. с экрана.
10. Википедия // Гидропоника. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Гидропоника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%20Гидропоника), свободный. – Загл. с экрана.
11. I-Bizman -Идеи малого бизнеса// Разведение рыбы в домашних условиях — а также растений Аквапоника. - Режим доступа: [ru.pinterest.com](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=uniq1516800937586115523&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1676.m0f6VNwJxbIbKJDW7m8QVv2yb924qXkNiUjXznLplAQs0bI8ovamebGoPS2_F_Em7B_O9taMFb-zeVeIzgRzLSuxsF4VRpK-TpIXljjx8tjyL9Q_8HwVgn0CEVfyb-QHWZm7Vqbq-Se5SvVs1AP1VA.e6d0142bc30ab89986004d294fb9ac85100304a9&uuid=&state=PEtFfuTeVD4jaxywoSUvtJXex15Wcbo_WC5IbL5gF2nA55R7BZzfUbx-UGhzxgeV&&cst=AiuY0DBWFJ5Hyx_fyvalFA2eF85kpa3Ws5VNXnAy1_ruUc4XsTcwhRCHwGktLbqbmE0EC2SsOHQ5AocdkMJTPgfzVrgwQxnBOt0gIvh33C46KbVG-CAZgsmyQ2Yx0bZOtw991HmdyZsyWdHX5SI1CCFvRcvW6T5z_J2P0iw4s-0ca5nwTi5ozg_umHY_6CCoR6d8Sk61MdLp_lHDVHkK6yJYhfcM3arb1sJ-BBp0jdJD2UJB83O93vFT2dH5jB6S&data=UlNrNmk5WktYejY4cHFySjRXSWhXQXpwUGhIdDhEcVlROHZaY1pZcHpQeWVMaDNDUEZoYWp4ZU5YVnphYmtha0FheTRTRTJMeXM1eVBZU2M5ekl5aUtPVzRhZGFoemN2XzhiTDdETGg5Z2Ms&sign=e445f0a01d2a40cb9e58414684743865&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpjYpCKT-DLFvBl028HSGtow1AAl1rVST-dnfTegSis8NdrAPN63cG5WRrLeNV2pY-Oknm6GNMVLPf8vrgzzTN1lhTdHzrivYoTnGw9rMumxlv1M87GALlZAGv6h3tvrzL-sh5_vezYKdATXZgBC3CcdcRyUMKQO6MSzIESZIljnVKHwQqE8fSNtJculxHQgd7VAt8HSRTmVENXLxH3m50oqOv-pWcPeUALGtOMa6CHxa0pYvcCAVKiFYkuTEUg07ncsdnm81btOxKBOCJmz_T6Kk3-ka6U2D7no3jZPU3WRLXV5D1qcxtNQ,,&l10n=ru&cts=1516801273289&mc=5.246785524394017)›[pin/674906694128783970/](https://ru.pinterest.com/pin/674906694128783970/), свободный. – Загл. с экрана.
12. FAO.org // 7 эмпирических правил аквапоники// Как посадить правильно растения аквапоника. – Режим доступа: [www.fao.org/zhc/detail-events/ru/c/325838](http://www.fao.org/zhc/detail-events/ru/c/325838), свободный. – Загл. с экрана.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**



Рисунок 1 - Плавучие острова



Рисунок 2 - Заливные поля

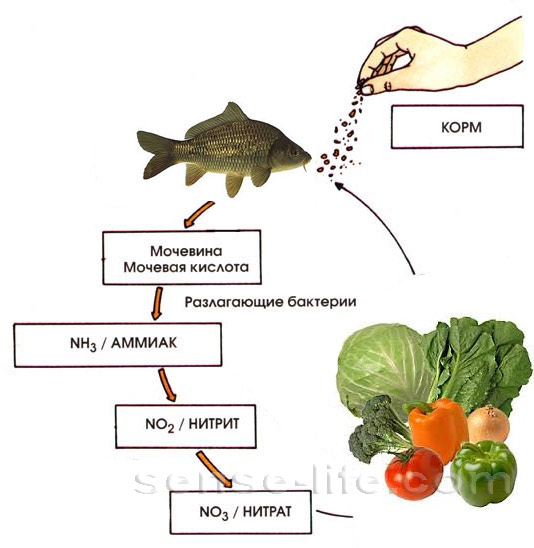


Рисунок 3 - Схема азотного цикла жизнедеятельности рыб

Таблица 1 - основные обитатели фауны, пригодные для выращивания в аквафермах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название**  **рыбы** | **Фото** |  |
| Тилапия | https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Tilapia_mariae.jpg | Вторая по популярности выращиваемая рыба в мире в системах аквапоники. Её легко разводить, она быстро растет, может выдерживать очень плохие условия воды, всеядна и хорошо питается. |
| Карпы Кои | [Six koi.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Six_koi.jpg?uselang=ru) | Очень распространен во многих азиатских странах и часто встречается в больших декоративных водоемах. Для тех, кто любит кои, аквапонная система является отличным способом для ее выращивания. |
| Форель | [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/35/Bachforelle_Zeichnung.jpg/240px-Bachforelle_Zeichnung.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bachforelle_Zeichnung.jpg?uselang=ru) | Является отличным выбором для разведения в аквапонных системах, в которых температура воды немного прохладнее. Форель предпочитает температуру воды от 10 °С до 20 °С. Она чрезвычайно быстро растет. |
| Мидии, пресноводные креветки и раки | [Картинки по запросу креветки и раки](https://www.google.ru/imgres?imgurl=http://www.gorodhobby.ru/files/images/208a-04.jpg&imgrefurl=http://www.gorodhobby.ru/posetiteljam/2_ojj-ehtazh/crazy-shrimp.html&docid=bypTEgtUX4Rp6M&tbnid=MZKqA2T987YN2M:&vet=10ahUKEwiJsPn505fUAhUBMZoKHSjbDPkQMwh5KE8wTw..i&w=478&h=260&bih=900&biw=1604&q=%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8%20%D0%B8%20%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B8%20&ved=0ahUKEwiJsPn505fUAhUBMZoKHSjbDPkQMwh5KE8wTw&iact=mrc&uact=8) | Виды обитателей, которые прекрасно растут в условиях аквапонных систем. |

Таблица 2 - основные разновидности флоры, пригодные для выращивания в аквафермах

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Фото |
| салат | [ARS romaine lettuce.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ARS_romaine_lettuce.jpg?uselang=ru) |
| базилик | [http://womanwiki.ru/s/images/thumb/1/13/Bazilik.jpg/300px-Bazilik.jpg](http://womanwiki.ru/w/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Bazilik.jpg) |
| укроп | [http://womanwiki.ru/s/images/thumb/8/8d/Ukrop2.jpg/200px-Ukrop2.jpg](http://womanwiki.ru/w/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Ukrop2.jpg) |
| петрушка | [http://womanwiki.ru/s/images/thumb/e/e7/Petr1.jpg/400px-Petr1.jpg](http://womanwiki.ru/w/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Petr1.jpg) |

 Рисунок 4 - Проект выращивания рыб и  Рисунок 5 - Ферма-магазин, расположенная

помидор, П. Вильгельм, Нидерланды на крыше дома Э. Мерритт, Великобритания

Рисунок 6-Контейнер, состоящий из Рисунок 7-Бассейн, вместо труб, для

аквариума мини города, комп. Urban Farmars, выращивания растений, Н. Севид, Канада

Швейцария

[](http://yug-news.ru/wp-content/uploads/2016/07/akvaponika.jpg)

Рисунок 8-Выращивание салата в Астрахани

С. Ерёмин, Россия

**Приложение Б**

Таблица 1 - анкетирование на предмет знаний о акваферме

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вопрос | Варианты ответа | Ответ |
| вопрос № 1  «Вы когда-нибудь слышали о домашней акваферме?» | а) да |  |
| б) нет |  |
| вопрос № 2: «Кого или что выращивают с помощью домашней аквафермы?» | а) коров |  |
| б) рыб |  |
| в) зелень |  |
| г) рыб и зелень |  |
| вопрос № 3:  «Хотели ли бы Вы иметь акваферму дома?» | а) да |  |
| б) нет |  |
| вопрос № 4:  «Хотели бы Вы попробовать то, что выращивается с помощью аквафермы?» | а) да |  |
| б) нет |  |
| вопрос № 5:  «Какую роль играют в этом процессе рыбы?» | а) никакую |  |
| б) для красоты |  |
| в) обогащают питательными веществами |  |

Диаграмма 1 - результат опроса на вопрос:

«Вы когда-нибудь слышали о домашней акваферме?»

Диаграмма 2 - результат опроса на вопрос:

«Кого или что выращивают с помощью домашней аквафермы?»

Диаграмма 3 - результат опроса на вопрос:

«Хотели бы Вы иметь акваферму дома?»

Диаграмма 4 - результаты опроса на вопрос:

«Хотели бы Вы попробовать то, что выращивается с помощью аквафермы?»

Диаграмма 5 - результаты опроса на вопрос:

«Какую роль играют в этом процессе рыбы?»

****

Рисунок 1 - Внешний вид аквафермы

[](https://www.google.ru/imgres?imgurl=http://akvariumnyerybki.ru/wp-content/uploads/2016/04/guppi-soderzhanie-i-uhod_6.jpg&imgrefurl=http://akvariumnyerybki.ru/soderzhanie/kak-uhazhivat/guppi-soderzhanie-i-uhod.html&docid=nVgk0CzBKV69FM&tbnid=UTFaVpKlX47HTM:&vet=10ahUKEwj73OzA3K7WAhXDZpoKHZmQD_gQMwh5KDkwOQ..i&w=720&h=480&bih=900&biw=1604&q=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%20%D0%B3%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B8&ved=0ahUKEwj73OzA3K7WAhXDZpoKHZmQD_gQMwh5KDkwOQ&iact=mrc&uact=8)  [](https://www.google.ru/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiz0PDx3K7WAhXIdpoKHVtaDXQQjRwIBw&url=https://fanfishka.ru/akvariumnye-stati/572-gurami-mramornyy.html&psig=AFQjCNG5ysqm1-u9sxqlNS82CpTS9atxrg&ust=1505823784895845)

Рисунок 2 - Фото гуппи Рисунок 3 - Фото гурами мраморного

Таблица 2 - составляющие домашней аквафермы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Составляющие** | **Фото** |
| для аквариума | * прозрачный резервуар для воды * поддон для растений (с крышкой); * насос для подачи воздуха; * насос для подачи воды; * резиновая трубка | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170617_144537.jpg** |
| * Пакет гравия | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190444.jpg |
| для воды | * Кондиционер – дехлоратор для проточной воды | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190526.jpg |
| для рыбок | * натуральный [корм для рыбок](http://womanwiki.ru/s/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BC_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D0%BA&action=edit&redlink=1) | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190458.jpg |
| для растений | * горшочки для выращивания растений (5 штук) | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190648.jpg** |
| * пакет пористого субстрата для горшков | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190430.jpg** |
| * набор органических семян (4 упаковки), входящих в комплект к акваферме:   - пшеница,  - зелёная гречка,  - чечевица,  - лён | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170531_190605.jpg |
| * набор семян, купленных в магазинах города:   - укроп,  - салат,  - базилик | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170703_193514.jpgC:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170703_193520.jpgC:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\1 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\20170711_190340.jpg |

Таблица 3 - сравнение роста пшеницы в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 3 день | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\21.06\20170621_055810.jpg | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170921_064131.jpg** | C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\21.06\20170621_063202.jpg | всходы в акваферме появились быстрее, чем в грунте |
| на 6 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.06\20170623_065545.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170927_064844.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.06\20170623_065620.jpg** | рост и развитие в акваферме происходит быстрее. |
| на 9 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\26.06\20170626_184257.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170930_103020.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\26.06\20170626_184226.jpg** | растение лучше развивается в акваферме, чем в грунте.  Растения в акваферме выросли длиннее, чем в грунте |

Таблица 4 - сравнение роста чечевицы в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 7 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\24.06\20170624_101616.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170922_062713.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\24.06\20170624_101604.jpg** | всходы в акваферме появились быстрее и дружнее, чем в грунте. |
| на 14 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\01.07\20170701_095517.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171002_064401.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\01.07\20170701_095522.jpg** | рост и развитие в акваферме происходит намного быстрее. |
| Продолжение таблицы 4. | | | | |
| на 22 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\09.07\20170709_200018.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171009_064812.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\09.07\20170709_200026.jpg** | растение в акваферме, намного развитие, чем в грунте. У него больше листьев. Наблюдалось цветение. В грунте развитие растения приостановилось. |

Таблица 5 - сравнение роста льна в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 3 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.06\20170623_070031.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170922_062731.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\24.06\20170624_101557.jpg** | всхожесть, рост растения происходит лучше в акваферме. |
| на 6 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\01.07\20170701_173807.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170927_064828.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\26.06\20170626_184242.jpg** | растение в акваферме выросло больше, крепче и зеленее, чем в грунте. |

Таблица 6 - сравнение роста зелёной гречки в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 6 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.06\20170623_070022.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171010_064521.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.06\20170623_070104.jpg** | всхожесть растения происходит быстрее в акваферме. |
| на 14 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\03.07\20170703_200033.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171011_064332.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\01.07\20170701_095533.jpg** | дальнейшее развитие растения в акваферме остановилось, а в грунте растение продолжало расти. |

Таблица 7 - сравнение роста укропа в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 2 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.08\20170819_074106.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170924_173840.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.08\20170819_074056.jpg** | всхожесть, рост растения происходит лучше в акваферме. |
| на 6 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\22.08\20170822_181215.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170927_064820.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\22.08\20170822_181220.jpg** | растение растёт быстрее в акваферме, но в грунте растение более крепкое. |
| на 10 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\20170908_063853.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171010_064528.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\20170905_214627.jpg** | рост растения в акваферме остановился, а в грунте укроп вырос сочным, большим более развитым. |

Таблица 8 - сравнение роста салата в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 3 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.08\20170819_074101.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170922_062721.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.08\20170819_074051.jpg** | всхожесть, рост растения происходит лучше в акваферме. |
| на 6 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\27.08\20170827_175702.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20170930_103040.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\27.08\20170827_175716.jpg** | растение растёт крупнее в грунте, начинает опережать акваферму. В акваферме растение тянется. |
| Продолжение таблицы 8. | | | | |
| на 10 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\20170910_093621.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171009_064743.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\20170908_063858.jpg** | в грунте листья крупнее, зеленее, толще, чем в акваферме. В акваферме рост растений остановился. |

Таблица 9 - сравнение роста базилика в акваферме с грунтом

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дни наблюдений** | **Домашняя акваферма** | | **Открытый грунт** | **Результаты наблюдений** |
| **Эксперимент с гуппи** | **Эксперимент с гурами** |
| на 7 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.07\20170719_072018.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171020_065520.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\19.07\20170719_071956.jpg** | всхожесть растений лучше и быстрее в акваферме. В грунте взошло мало всходов. |
| на 10 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\21 .07\20170721_070221.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171020_065521.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.07\20170723_182634.jpg** | растение растёт крупнее в грунте, по величине листьев опережает акваферму. |
| на 21 день | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\23.07\20170723_182557.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент с гурами\20171029_124322.jpg** | **C:\Users\shilyaevaev\Desktop\Начальник УОТиЗП с 11.03.2013\Алёна\2 класс\предложения по исслед. работам\акваферма\фото для работы\эксперимент\27.08\20170827_175725.jpg** | в акваферме рост остановился в отличие от грунта, листы растения не так развиты, как в грунте. |

Таблица 10 - сравнение роста одинаковых семян с разными обитателями аквафермы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид семян** | **Гуппи** | **Гурами мраморный** | **Результат сравнения** |
| ***пшеница*** | - всхожесть хорошая, но хуже, в сравнении с гурами;  - растения крепкие;  - цвет насыщенный | - всхожесть хорошая, лучше, чем с гуппи;  - растения крепкие;  - цвет насыщенный | отходы жизнедеятельности гурами и гуппи хорошо подходят для выращивания пшеницы |
| ***чечевица*** | - всхожесть хуже, чем с гурами;  - растения крепкие;  - цвет насыщенный;  - хорошее развитие растения;  -наблюдалось цветение | - взошло больше семян, чем с гуппи;  - растения крепкие;  - цвет насыщенный;  - хорошее развитие растения;  -наблюдалось цветение | отходы жизнедеятельности гурами и гуппи хорошо подходят для выращивания чечевицы |
| **Вид семян** | **Гуппи** | **Гурами мраморный** | **Результат сравнения** |
| ***лён*** | - семена всходят медленнее, менее активно, чем с гурами;  - за одинаковый период выросли меньше в росте, в сравнении с гуппи | - семена всходят быстрее, активнее, чем с гуппи;  - растения более крепкие;  - за одинаковый период выросли больше, в сравнении с гуппи | питательные вещества гурами больше подходят для выращивания льна |
| ***гречка*** | - всходят медленно, не так, как с гурами;  - растения менее развиты, часть из них остановилась в своём развитии в маленьком росте, в сравнении с гурами;  -имеют более болезненный вид (желтые пятнышки) | - всходят быстрее, чем с гуппи;  - растения развиваются быстрее, больше всходов, в сравнении с гуппи;  - отсутствуют растения, которые замирают в своём развитии | питательные вещества гурами больше подходят для выращивания гречки |
| ***укроп*** | - семена всходят быстрее;  - растения растут более крепкими;  - растения более развиты (больше листочков), чем с гурами | - всходят медленнее, не так активно, как с гуппи;  - входы тянутся;  - растения менее развиты (меньше листочков), чем с гуппи | питательные вещества гуппи больше подходят для выращивания укропа |
| ***салат*** | - семена всходят быстрее;  - растения растут более крепкими, меньше вытягиваются;  - лист имеет более насыщенный зелёный вид;  - выросли больше размером, чем с гурами | - всходят медленнее, не так активно, как с гуппи;  - входы тянутся;  - лист имеет светлозелёный цвет, не такой насыщенный;  - выросли меньшим размером, чем с гуппи | питательные вещества гуппи больше подходят для выращивания салата |
| ***базилик*** | - всхожесть хорошая,  - цвет насыщенный,  - растение менее вытянутое, в сравнении с гурами,  - рост растения остановился | - всхожесть хорошая,  - цвет насыщенный,  - растения вытянулись,  - выросли чуть крупнее, чем с гуппи, но в дальнейшем рост растений остановился- | питательные вещества гуппи и гурами не подходят для выращивания базилика |