

## ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ И РАЗВИТИЯ АВОКАДО

<sup>1</sup>Малицкий Д.Р., <sup>2</sup>Малицкая П.Р.

<sup>1</sup>г. Керчь, МБОУ РК «Специализированная школа №1 с углубленным изучением английского языка им. Володи Дубинина», 1 «Б» класс

<sup>2</sup>г. Керчь, МБОУ РК «Специализированная школа №1 с углубленным изучением английского языка им. Володи Дубинина», 3 «Б» класс

Руководитель: Хребтова Т.В., кандидат биологических наук, доцент

Современный человек живет в мире семян. Семена в буквальном смысле слова – это основа питания, экономики и образа жизни людей. Семена успешно завоевали свое место в природе. Семена содержат питательные вещества для зародыша растений – все, что необходимо ему на первых порах для развития корня и побега (стебля с листьями и почками). Каждому садовнику известно, что семена, хранившиеся в течение зимы, можно посеять следующей весной – и они успешно прорастут. Способность к состоянию покоя дает семенным растениям много преимуществ. Однако на самом деле в природе разные семенные растения имеют свои собственные стратегии прорастания семян. Выяснить эту стратегию, провести наблюдения за прорастанием семян увлекательно и полезно.

В связи с этим мы решили выяснить и проанализировать стратегию прорастания семян тропического растения – авокадо.

Все наблюдения были проведены в период с ноября 2018 по апрель 2019 года. Определены основные характеристики семян и ростков. По результатам исследований была выполнена исследовательская работа на тему «Особенности прорастания и развития авокадо».

Исследуемая гипотеза состояла в том, что тропические растения, обитающие в теплом и влажном климате, имеют собственную, несхожую с другими растениями, стратегию прорастания семян, однако способны дать полноценные молодые саженцы при условии оптимального выращивания.

**Объект** исследования – семена авокадо.

Актуальность работы обусловлена тем, что знание особенностей выращивания тропических растений интересно и познавательно,

**Цель** исследовательской работы заключалась в изучении особенностей прорастания и развития растения авокадо из семени, наблюдении за развитием корней и зеленых побегов.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

– выявить характерные особенности тропического дерева авокадо и узнать особенности прорастания семян;

– проанализировать строение семени авокадо;

– выявить особенности роста молодых саженцев;

– раскрыть причины задержки прорастания;

– научиться получать новые знания посредством практических опытов, а также путем поиска информации с использованием компьютера, энциклопедии и других источников.

**Предмет** исследований – прорастание авокадо в домашних условиях.

**Методы** исследования:

– практическая работа по выращиванию семян;

– наблюдения за авокадо в период прорастания и роста;

– фото- и видеосъемка;

– поиск литературы в городской библиотеке, ее изучение и анализ.

Личный вклад авторов исследовательской работы заключается в проведении многомесячной практической работы, ежедневных наблюдениях, изучении большого количества литературных источников, отбор материалов по теме исследования и ее анализ, создании собственного фото- и видеоархива, изучении возможности работы на компьютере при оформлении исследовательской работы.

**Практическая ценность:** материалы могут быть использованы при проведении уроков по предмету «Окружающий мир» в начальных классах и уроков биологии в старших классах. Практическое применение данной работы также возможно в кружковой работе, при работе на пришкольном участке.

Исследовательская работа разделяется на два этапа: теоретический и практический. В теоретической части мы изучили вопросы проращивания семян и обработали необходимую информацию. В практической части использовали опытно-экспериментальные

методы исследования, по результатам которых нами были сделаны соответствующие выводы.

### **1. Характеристика дерева авокадо и особенности семенного размножения**

Авокадо – представитель семейства лавровых. Авокадо также называют аллигаторовой грушей. Родина авокадо – Центральная Америка. Авокадо используется человеком со времен индейцев майя. И само слово «авокадо» пришло из языка индейцев майя. Карл Линней дал научное название этому растению – персея привлекательнейшая. Ранние земледельцы несколько раз вводили дикие виды этого дерева в культуру, получая их из влажных тропических лесов Южной Мексики и Гватемалы. Окультурено дерево авокадо было 9000 лет назад. Дерево авокадо требует такого места, где его семена не подвергнутся обезвоживанию. Их прорастание возможно в любое время года! [1, 2].

До сих пор продолжают споры о том, что такое авокадо: фрукт или овощ. У авокадо можно выделить признаки как фрукта, так и овоща. Затем ученые пришли к выводу, что авокадо это все-таки фрукт.

В продаже, в магазинах, встречаются плоды различных сортов авокадо. Они различаются и по размерам, и по расцветке, и по конфигурации. Изучение литературы показало, что стратегия семян авокадо очень необычна. Так, хорошо известно, что большинство семян высыхает при созревании. Поэтому они используют толстую защитную кожуру, чтобы сохранить минимальное количество влаги. В таких условиях, практически без воды, рост семян замедляется вплоть до полной остановки. Это так называемое состояние задержанного развития. Такое состояние может сохраняться у очень многих семян месяцы, годы и даже столетия – пока не появятся условия для прорастания. Это фасоль, горох, бобы, укроп, петрушка, огурцы и другие семена. Как и большинство семян, они представляют собой жизнеспособные растения, которые просто сделали паузу в развитии. Фактически они ожидают, когда окажутся в земле в нужное время и в нужном месте, чтобы пустить корни и начать расти. С учетом этого свойства большинства семян человек издавна создает хранилища, или «банки» семян [5].

Однако это совершенно не характерно для авокадо.

Если позволить семенам авокадо высохнуть, они сразу погибнут. Это похоже на то, что косточки авокадо – как живые существа.

Стратегия авокадо обусловлена тем, что дерево обитает в тропических условиях – с постоянно сохраняющимся теплом и влагой. Семенам авокадо нет необходимости выживать в течение долгих засух или холодных зим. Поэтому они делают только короткую передышку (час? сутки?), и затем начинают расти вновь. Как и все остальные семена, они представляют собой жизнеспособные растения, которые просто сделали короткую паузу в развитии. Пустить корни и начать расти они могут сразу же после созревания [4].

Таким образом, период покоя у авокадо – это просто промежуток времени, необходимый, чтобы начался процесс прорастания. И этот промежуток может быть совсем непродолжительным.

### **2. Методика исследовательской работы**

Исследования были выполнены в течение пяти месяцев – с четвертого ноября 2018 года по 5 апреля 2019 года.

Работа состояла из трех этапов.

Вначале был выполнен первый – очень короткий по времени – этап работы. Он заключался в изучении семени авокадо и подготовке семян к проращиванию. Были взяты 13 спелых плодов авокадо. Все плоды одновременно очищены от мякоти. Определена их форма. Определен вес – плода, семени, и по разнице двух этих значений – масса мякоти. Данные были занесены в таблицу 1. Одно семя аккуратно разрезано пополам для изучения внутреннего строения, остальные подготовлены для проращивания.

Второй этап – проращивание семян с целью получения молодых растений. Он продолжался с 04.11.2018 по 05.04.2019. Семена проращивали открытым способом. Вначале по окружности каждого плода на уровне середины были аккуратно сделаны по 3 дырочки под углом примерно 120 градусов. В каждое отверстие вставлены 3 зубочистки. Они служили опорами, которые удерживали плод в стакане в подвешенном состоянии. С помощью зубочисток каждое семя было помещено в отдельный стакан с чистой, отфильтрованной водой комнатной температуры. Косточка при этом касалась воды тупым концом. Уровень воды постоянно поддерживался. Ежедневно отслеживали состояние плодов и фиксировали все изменения формы. отслеживали визуально начало набухания семян, отмечали время деления его на две равные половинки, появление корня и верхушечной части с листьями [3].

Данные заносили в таблицу. Проводили фото- и видеосъемку.

Третий этап – выращивание саженцев авокадо. Для саженцев была подготовлена рыхлая и влагоемкая почва, а также высокие цветочные горшки.

### 3. Результаты исследований

#### 3.1. Этап 1. Изучение косточки авокадо

С целью изучения семени отобрали произвольно одно округлое семя, массой 231 г, массой семени – 40 г и внимательно его рассмотрели. Снаружи семя покрывает семенная кожура. Она представляет собой всего лишь тонкую коричневую пленку. Это пленка похожа на бумагу. Материал семенной кожуры часто разрывается (или готов разорваться) на тоненькие коричневые кусочки.

Затем вскрыли косточку авокадо. Под тонкой коричневой кожурой все элементы семени представлены в крупном формате.

Во-первых, внутри находятся крупные светлые семядоли. По форме они напоминают половинки ореха. Семядоли заполнили все семя, окружая светлый крошечный комочек. Этот комочек состоит из готовых к развитию зачатка корня и зародышевой почечки – зачаточного побега.

#### 3.2. Этап 2. Проращивание семян

4 ноября 2018 года был начат опыт по проращиванию 12 семян авокадо. Данные по семенам представлены в табл. 1.

По форме было четыре округлых плода, пять грушевидных и три имели вытянутую овально-грушевидную форму. Масса плодов авокадо варьировала от 218 до 250 г, масса семян от 20 до 61 г (рис. 1). Цвет кожуры у четырех семян был светло-коричневый, у остальных восьми – темно-коричневый.

Таблица 1

Характеристики плодов авокадо

№ п/п	Форма	Общий вес, г	Мякоть, г	Семя, г
1	округлая	235	191	41
2	округлая	223	192	31
3	округлая	242	201	41
4	округлая	250	189	61
5	грушевидная	218	188	30
6	грушевидная	220	192	28
7	грушевидная	221	201	20
8	грушевидная	241	201	40
9	грушевидная	224	182	42
10	Вытянутая овально-грушевидная	237	189	48
11	Вытянутая овально-грушевидная	240	182	58
12	Вытянутая овально-грушевидная	235	190	45



Рис. 1. Подготовка плодов авокадо к опыту

После начала проращивания коричневые бугорки на подоконнике долго не подавали признаков жизни (рис. 2).

На 29 день визуально стала меняться конфигурация – началось малозаметное набухание (возможно, даже не набухание, а просто изменение конфигурации семя). Однако изменение массы на наших весах уловить не удалось. Практически внешние изменения были крайне малы. Набухание заняло довольно много времени. Поиск ответов в литературе показал, что для авокадо в некоторых случаях важно вымыть химические ингибиторы (само семя содержит токсины). Возможно, причина может быть и менее очевидной, и составлять часть стратегии семени. Например, в природе позволяет отличить кратковременный морозящий дождь от постоянной высокой влажности, необходимой для роста растений. Процесс прорастания в домашних условиях был зафиксирован в фотоархиве авторов (рис. 3).

В табл. 2 представлены результаты, полученные во время второго этапа практической работы.



Рис. 2. Замачивание семян авокадо в воде



Рис. 3. Семена авокадо с корешками и ростком

Таблица 2

Результаты исследований

Период наблюдений	Номер плодов авокадо	Внешние изменения
Ноябрь 2018 г.		
04.11–10.11	1–12	Без изменений
11.11–17.11		
18.11–24.11		
25.11–01.12		
Декабрь 2018 г.		
02.12–08.12	1–12	Без изменений*
09.12–15.12	10	Семя треснуло
16.12–22.12	10	Появился корень, длина 3 см
23.12–29.12	10	Корень 7 см, появился росток
Январь 2019 г.		
30.12–05.01	3	Семя треснуло
	10	Корень 15 см, росток 3 см
06.01–12.01	3,10	Рост продолжается
13.01–19.01		
20.01–02.02	3	Корень 8 см, семя расколосось на две половины
	5	Семя треснуло
	10	Молодое растение, высота 18 см. Высажено в цветочный горшок. Листья крупные, продолговатые
Февраль 2019 г.		
03.02–09.02	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
10.02–16.02		
16.02–23.02		
24.02–02.03	4	Семя треснуло
Март 2019 г.	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
03.03–09.03	4	Появился корешок
	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
10.03–16.03	4	Корень 5 см
	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
17.03–23.03	4	Корень 8 см
	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
24.03–30.03	4	Корень 12 см
	3,5,10	Рост трех растений авокадо продолжается
Апрель 2019 г.		
31.03–05.04	3	Высота растения 20 см
	4	Корень 12 см
	5	Высота растения 37 см
	10	Высота растения 55 см, мощная крона

\*Примечание. Далее отмечаем только растения, которые прорастают. Остальные до окончания опыта остаются без изменений.

Итак, за время наблюдений:

– два семени дали полноценные ростки, и образовали полноценные саженцы. Высажены в грунт (рис. 4);

люционно и под влиянием условий существования этого растения в естественной среде обитания.



Рис. 4. Саженцы авокадо, подготовленные для высадки и высаженные в грунт

– одно семя дало развитый росток высотой 20 см, растение по-прежнему находится в стакане с водой;

– одно семя раскололось на две половинки, образовался мощный корень, однако ростка еще нет;

– одна косточка авокадо стала растрескиваться;

– семь семян на момент окончания опыта находятся в прежнем состоянии, без всяких внешних изменений (рис. 5).

При изучении литературы мы встретили очень интересное сравнение: «Семя – это детеныш растения в коробке вместе со своим завтраком» [4]. Коробку с завтраком каждый из нас берет утром в школу. Но что с ней происходит в школе, как это можно представить? Одни хозяева заранее съедают весь свой завтрак. Другие съедают только часть его. А некоторые к завтраку даже не притронутся до самого последнего момента.

Так происходит и семенами растений. Вот про авокадо можно уверенно сказать, что «косточка авокадо съела свой завтрак целиком». И запас энергии, которое при этом получило семя, настолько велик, что даже ростки высотой 15–20 и более сантиметров в высоту спокойно растут на этих запасах, не нуждаясь в дополнительной энергии (используя только профильтрованную воду).

Кроме того, строение семени, его огромные размеры позволили исследователям ранее сделать еще один потрясающий вывод: «Сущность семени авокадо – защищенность, портативность, обеспеченность питанием». Фактически крупное семя авокадо – это как «детеныш в коробке».

Таким образом, само семя этого интересного тропического растения содержит три основных элемента:

- зародыш растения (детеныша);
- кожуру (коробку);
- питательную ткань (завтрак).

Семена, которые на момент окончания опыта не проросли, возможно, были получены от незрелых плодов авокадо (рис. 5). Поскольку семена выглядят также, как



Рис. 5. Семена авокадо после пяти месяцев проращивания

В результате проведенной исследовательской работы установлено, что у растения авокадо очень необычная система прорастания семени. Она обусловлена эво-

и в ноябре, наблюдение за ними будет продолжено.

### 3.3. Этап 3. Выращивание ростков авокадо

Выдвинутая гипотеза подтвердилась. В наших, не тропических условиях при выполнении некоторых несложных приемов были получены полноценные саженцы авокадо для выращивания в саду. За период выращивания саженцев после пересадки в грунт, получили три полноценных саженца, пригодных для высаживания на постоянное место в саду.

#### Заключение

В результате проведенной исследовательской работы установлено, что у растения авокадо очень необычная система прорастания семени. Она обусловлена эволюционно под влиянием условий существования этого растения в естественной среде обитания. Само семя этого интересного тропического растения содержит три основных элемента:

- зародыш растения (детеныша);
- кожуру (коробку);
- питательную ткань (завтрак).

За время наблюдений, которое продолжалось пять месяцев, три растения дали полноценные ростки, у одного образовался развитый мощный корень, одна косточка авокадо стала раскалываться пополам. Остальные семь семян на момент окончания опыта находятся в прежнем состоянии, без всяких внешних изменений.

Семена, которые на момент окончания опыта не проросли, возможно, были получены от незрелых плодов авокадо. Поскольку семена выглядят также, как и в ноябре, наблюдение за ними будет продолжено.

#### Список литературы

1. Воронцов В.В. Комнатные растения. Новое руководство по уходу. – М.: ЗАО «Фитон+», 2004. – 288 с.
2. Жизнь растений. Т.6. – М.: Просвещение, 1981. – 510 с.
3. Розанов Т.И., Куцева И.К. Выращивание авокадо из семени // Юный ученый. – 2018. – №2. – С. 118–121. – URL: <http://yun.moluch.ru/archive/16/1079/> (дата обращения: 15.04.2019).
4. Хэнсон Т. Триумф семян: Как семена покорили растительный мир и повлияли на человеческую цивилизацию. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 374 с.
5. Школьник Ю.К. Растения: полная энциклопедия. – М.: Эксмо, 2018. – 256 с.