

**Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся
«Портфолио»**

Семена и условия их прорастания

Автор: Кирильчук
Илья Николаевич,
6а класс, МОУ «СОШ № 36»
г. Ангарск Иркутской области

Руководитель: Тувина
Лидия Петровна,
учитель биологии

2009 г.

Семена и условия их прорастания

(тезисы)

Автор: Кирильчук Илья,

6 а класс, МОУ СОШ № 36

С чего начинается жизнь растения? С маленького росточка, с семечки. Как же из крохотного, порой с булавочную головку, семени вырастает большое дерево, кустарник или травянистое растение? При каких условиях начинается жизнь нового растения? В своей работе мы попробуем определить ряд факторов, влияющих на прорастание семян.

Цель: изучить влияние различных факторов на прорастание семян, оформить листовку-рекомендацию.

Семя - орган голосеменных и цветковых растений, выполняющий функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий. Развивается в семязачатке, обычно после оплодотворения.

Семя состоит из зародыша, облегающей его кожуры и тканей с запасными питательными веществами (эндосперма). Главной частью семени является зародыш. Он обычно состоит из корешка, стебелька и почечки. Над стебельком находятся семядоли. Если семядоля одна – это однодольное растение, если их две – растение называют двудольным.

Практическая часть направлена на изучение факторов, влияющих на прорастание семян.

Вода – способствует возобновлению физиологических процессов, связанных с прорастанием.

Температура – способствует переходу ферментов семени из неактивного состояния в активное. Под их действием нерастворимые запасные вещества превращаются в растворимые.

Свет - для массового прорастания семян большинства растений важна длина светового дня.

Кислород - необходим для окислительно-восстановительных процессов в клетках. Эти процессы стимулируют деление и рост клеток зародыша.

Питательные вещества – их приток к зародышу выводит его из состояния покоя, и начинается рост.

Другие факторы: влияние лунных фаз, электромагнитные волны, музыка.

Цель эксперимента: определить, какие условия и каким образом влияют на прорастание семян.

Нами проведено несколько опытов, доказывающих влияние различных факторов на прорастание семян. Исходя из результатов опытов, можно сделать некоторые выводы:

Для прорастания семени необходимы вода, тепло, свет, кислород и различные питательные вещества. При недостаточном количестве воды в семенах не начнутся физиологические процессы, связанные с прорастанием зародыша. При недостатке тепла процесс прорастания замедляется или прерывается вообще, т.к. не активизируются ферменты семени, под действием которых нерастворимые запасные вещества превращаются в растворимые. Большинству видов семян обычно необходимы суточные колебания температуры. Кислород необходим для окислительно-восстановительных процессов в клетках. Эти процессы стимулируют деление и рост клеток зародыша. При нехватке кислорода семенам нечем дышать, и они погибают. Приток питательных веществ к зародышу выводит его из состояния покоя. Чем больше питательных веществ, тем активнее прорастают семена и быстрее развиваются проростки.

На прорастание семян оказывает влияние Луна. При нарастающей Луне семена прорастают немного быстрее, растение развивается лучше. При убывающей Луне эти процессы протекают медленнее.

При воздействии электромагнитных полей небольшой силы процессы в семенах протекают активнее, семена прорастают лучше. Благотворное воздействие на растения оказывает музыка.

Аннотация

на работу «Семена и условия их прорастания»,
выполнил ученик 6 а класса МОУ «СОШ № 36»
г.Ангарска Иркутской области
Кирильчук Илья Николаевич.

Семя - орган голосеменных и цветковых растений, выполняющий функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий. Развивается в семязачатке, обычно после оплодотворения. У голосеменных оно формируется на поверхности семенных чешуек шишки, у цветковых - заключено в плод.

Семя – это зачаток растения, который состоит из зародыша, облегающей его кожуры (оболочки) и тканей с запасными питательными веществами (эндосперма).

Для прорастания семени необходимы вода, тепло, свет, кислород и различные питательные вещества. Данная работа направлена на изучение этих условий. Автор провел несколько опытов, чтобы определить, при каких условиях семена растений прорастают лучше, какие факторы влияют на процесс прорастания. Исходя из результатов практической работы, автор составил листовку с некоторыми рекомендациями начинающим садоводам и огородникам.

Содержание

	стр.
Введение	5
1. Теоретическая часть. Семя - орган воспроизведения голосеменных и цветковых растений.	6
1.1. Строение и химический состав семян.	6
1.2. Типы прорастания семян.	7
1.3. Покой семян.	7
1.4. Влияние условий на прорастание семян.	8
1.5. Влияние Луны на растения.	9
1.6. Влияние электромагнитных полей на растения.	10
2. Практическая часть. Эксперимент: «Факторы, влияющие на прорастание семян».	12
2.1. Наблюдение за скоростью прорастания семян различных растений.	12
2.2. Влияние тепла, света, воды на процесс прорастания семян.	13
2.3. Влияние наличия воды и доступа кислорода на прорастание семян.	14
2.4. Влияние температуры воды на прорастание семян.	15
2.5. Влияние электромагнитных волн и музыки на прорастание семян фасоли.	16
2.6. Влияние состава воды на прорастание семян фасоли.	17
2.7. Прорастание семян фасоли с удалёнными частями семядолей	20
2.8. Прорастание семян фасоли в периоды нарастающей и убывающей Луны	21
2.9. Влияние материала, из которого сделана ёмкость для проращивания, на прорастание семян	22
2.10. Влияние музыки разных направлений на прорастание семян.	23
Заключение.	24
Список источников информации.	25
Глоссарий	26
Приложение.	28

Введение

Растительный мир нашей планеты беспредельно разнообразен: около 500 тыс. видов только ныне живущих растений. Люди используют зелёное богатство Земли в повседневной жизни. Ведь хлеб, фрукты, овощи и многое другое, без чего человек не может обойтись, получают из растений. Продукты животного происхождения, в конечном счете, мы получаем тоже благодаря растениям, которые служат пищей для животных. Даже каменный уголь, нефть, торф имеют также растительное происхождение. От растений зависит чистота воздуха, которым мы дышим. Ведь именно растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, создают из неорганических веществ и воды органические вещества, используемые в пищу как человеком, так и животными. И одежду, и топливо, и сырьё для различного производства мы имеем благодаря растениям. Даже отмирая, они вместе с микроорганизмами образуют плодородный слой почвы.

А с чего начинается жизнь растения? С маленького росточка, с семечки. Как же из крохотного, порой с булавочную головку, семени вырастает большое дерево, кустарник или травянистое растение? При каких условиях начинается жизнь нового растения? В своей работе мы попробуем определить ряд факторов, влияющих на прорастание семян.

В данной работе рассматриваются семена, как живые организмы природы, и условия их прорастания, как неживые факторы среды.

Цель: изучить влияние различных факторов на прорастание семян, оформить листовку-рекомендацию.

Задачи:

- На основе информационных источников (учебной литературы, Интернета) изучить особенности семян как органов семенных растений, выполняющих функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий.

- Собрать коллекцию семян.

- Поставить эксперимент: «Факторы, влияющие на прорастание семян», провести наблюдения, зафиксировать результаты, сделать выводы.

- Оформить листовку с некоторыми рекомендациями начинающим садоводам и огородникам.

Гипотеза: Изменение определённых условий может влиять на прорастание семян.

Методы исследования:

Эмпирические:

- изучение и анализ литературы,
- наблюдение,
- эксперимент,
- изучение и обобщение чужого опыта.

Теоретические:

- сравнение,
- обобщение.

1. Семя - орган воспроизведения голосеменных и цветковых растений

1.1. Строение и химический состав семян.

Семя - орган голосеменных и цветковых растений, выполняющий функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий. Развивается в семязачатке, обычно после оплодотворения. У голосеменных оно формируется на поверхности семенных чешуек шишки (голосеменные растения не образуют плодов), у цветковых заключено в плод (2).

Семя – это зачаток растения, который состоит из зародыша, облегающей его кожуры – оболочки и тканей с запасными питательными веществами (эндосперма). Главной частью семени является зародыш. Он обычно состоит из корешка, стебелька и почечки. Стебелек переходит в корешок – будущий главный корень растения. Над стебельком находятся семядоли, из которых потом развиваются листья (6). Если семядоля одна – это однодольное растение, если их две – растение называют двудольным (Приложение 1, рис.1). В зародыше голосеменных растений от 2 до 18 семядолей (18).

Чтобы расти, нужно питаться. Растение получает питание через корни и листья. Но у зародыша семени корешок и листочки еще совсем слабенькие, крохотные. Они не могут самостоятельно добывать пищу. Поэтому в семени откладывается запас органических и минеральных веществ, необходимых на первых порах для питания и роста зародыша. *Органические вещества* — растительный белок (клейковина), углеводы (крахмал), жиры (растительные масла). *Минеральные вещества* — вода и минеральные соли (9).

У многих семян питательные вещества отложены в самом зародыше, например в семядолях у фасоли, гороха, огурца, тыквы и других двудольных растений. У однодольных растений, как, например, у пшеницы, ржи, кукурузы, питательные вещества откладываются в эндосперме. Семядоля у зерновых злаков в виде щитка плотно прилегает к эндосперму своей всасывающей поверхностью и способствует передаче питательных веществ из эндосперма растущему зародышу (7).

Запасные вещества, накапливающиеся в семядолях и эндосперме, у растений разных видов разнообразны. У одних видов в ткани эндосперма преобладают углеводы и белки (напр., у дуба), у других — белки и жиры (у сосны, ореха и др.). В пшенице, кукурузе, злаках больше всего крахмала, значительно меньше белка и мало жиров (Приложение 2, табл.1). В бобовых – много белка, но мало крахмала. В семенах масличных растений (масличная пальма, олива, подсолнечник, лён и др.) содержится от 25 до 80% растительных жиров (масел) (Приложение 2, табл.2).

Семена моркови содержат эфирное и жирные масла, флавоноиды и другие химические соединения. Из эфирного масла выделены такие терпены, как цитраль, каратол, даукол, азарон, циниол, альфа-пинен и 1- лимонен. Жирное масло содержит глицериды пальмитиновой, линолевой, олеиновой кислот. Каротиноиды сопровождаются следами витаминов В1, В2, пантотеновой и аскорбиновой кислот, антоцианидинов и кумаринов. В семенах горчицы сарептской содержатся гликозид – синегрин, жирное масло до 40%, белки, слизистые вещества (14).

Чем более зрелыми становятся семена, тем меньше в них воды.

На самой верхушке стебелька зародыша расположена почечка, которая и выбрасывает над поверхностью почвы два первых зеленых листочка.

Кожура семени представляет собой видоизменённые покровы семязачатка. Она защищает зародыш и запасные ткани от высыхания, механических повреждений и может быть деревянистой (у кедровой сосны, пальм), плёчатой (у злаков), кожистой (у сосны обыкновенной, гороха). У многих растений кожура имеет различные выросты (например, в виде мясистого образования- ариллуса у чистотела, кувшинки, хохлатки, в виде крылышек у хинного дерева, венца из длинных волосков у ив, тополей), способствующие распространению семени (15).

Размеры семени различны - от мелких, как пыль (массой в тысячные доли миллиграммов), у орхидей, до огромных - у пальм (у кокосовой пальмы масса семени около 1 кг, у сейшельской - около 20 кг). Из растений, произрастающих в России, наиболее крупные семена у дуба, конского каштана, фасоли. Число семян в одном плоде варьирует от одного (злаки, сложноцветные) до сотен тысяч и даже миллионов (у некоторых орхидей). Количество семян, приносимых одним растением, даже при небольшом числе их в плоде, у многих сорняков составляет сотни тысяч (у щирицы до полумиллиона, у гулявника около 750 тысяч). Форма семян также очень разнообразна – круглые, овальные, плоские, удлинённые и другие (см. коллекцию семян) (7,1,5).

1.2. Типы прорастания семян.

Прорастание семян можно рассматривать как начало роста зародыша, в результате чего происходит разрыв оболочки семени и появление молодого растения. Рост зародыша требует деления клеток и растяжения, причем у одних видов сначала происходит деление клеток, у других вначале наступает растяжение клеток. Запасные питательные вещества в семени поддерживают растущий зародыш до тех пор, пока развернутся листья - фотосинтезирующая система - и разовьются корни, способные поглощать воду и минеральные вещества. Таким образом, молодое растение становится физиологически самостоятельным (10).

В процессе прорастания семени корешок удлиняется и проникает в почву. В зависимости от того, остаются ли семядоли под землёй или выносятся на поверхность, различают два типа прорастания – подземное и надземное. У некоторых растений семядоли пробиваются наверх при помощи растущего гипокотилия (надземное прорастание). Так прорастает большинство двудольных растений (Приложение 3, рис. 1). У других видов семядоли остаются под землей, в то время как эпикотиль растёт вверх и развивает листья (подземное прорастание). Так прорастает большинство однодольных растений (17,12).

1.3. Покой семян.

Семена характеризуются важной особенностью: перед прорастанием и в неблагоприятных условиях, они в большинстве случаев проходят период покоя (когда в семени идёт обмен веществ, но очень медленно). Это создаёт запас семян в почве, а также обеспечивает молодым растениям безопасность, так как раннее прорастание привело бы проростки к гибели от морозов. Семена некоторых дикорастущих растений могут оставаться в состоянии покоя в почве на протяжении многих лет, и период прорастания таких семян растягивается на годы. Такой длительный покой способствует закреплению и выживанию видов, даже если случайно очень рано появившиеся некоторые проростки данного года будут убиты засухой или морозом. Другое преимущество покоя семян в жарких и сухих областях заключается в том, что они прорастают в очень короткий влажный период года. У семян некоторых пустынных растений вещества, содержащиеся в оболочке, препятствуют прорастанию, вследствие чего семена прорастают лишь при достаточном для укоренения растений содержании воды в почве.

У многих растений, обитающих в тропиках, и у ряда видов умеренной зоны (ива, серебристый клён) семена созревают быстро и способны прорасти сразу после попадания в почву. У большинства же растений, обитающих в областях с сезонными колебаниями температуры и влажности, семена должны пройти стадию покоя, даже находясь в благоприятных для прорастания условиях. Это свойство выработалось как приспособление к переживанию неблагоприятных для роста сезонов года (8).

Причинами покоя могут быть незрелость зародыша, непроницаемость для воды и кислорода оболочек семени, накопление в семени специальных веществ (ингибиторов), тормозящих дальнейшее развитие зародыша и уменьшение других веществ – стимуляторов роста.

С наступлением благоприятных условий – определённой температуры и влажности – семена всасывают воду и начинают прорасти. Есть семена, которые можно легко

вывести из состояния покоя, т.е. они легко и быстро прорастают (например, клен, хлебные злаки, подсолнечник, салат, сорняки). А вот почти у всех цветковых растений семена не способны прорасти сразу. Чтобы они дали ростки, их нужно поместить в особые условия. Бобовые и растения из засушливых областей нужно просто намочить перед посевом, так как у них твердая кожа, и поставить в теплое место.

Семена, у которых зародыш полностью не развился, нужно поместить в такие условия, в которых зародыш завершил бы свое развитие, т.е. «дозрел». Это семена ясеня, женьшеня, лимонника китайского. Для дозревания набухшие семена должны полежать во влаге и тепле.

Семена березы, салата, сельдерея чувствительны к свету, и, если его достаточно, то они быстро всходят (16,4).

Многие семена быстро всходят, если их подержать при пониженной температуре – при 0°C или при +6°C в песке, торфе или опилках. Этот процесс называется *стратификацией*. Семена калины и ландыша прорастают только после длительной стратификации, причем ландыша – только на вторую весну.

Понятно, почему семена дыни или пальмы всходят при температуре +25°C, кукурузы +12°C, а пшеницы даже при 0 °. Ведь и взрослые растения привыкли к таким условиям.

Покой семян с непроницаемой оболочкой может быть нарушен намачиванием в концентрированной серной кислоте в течение 15-60 мин. Проницаемость кожуры семян можно увеличить прокалыванием или обработкой ее наждаком. Такой процесс называют *скарификацией* (17).

Некоторые семена приходится обрабатывать специальными химическими (например, перекисью водорода) или физиологически активными веществами (гибберелловая кислота и цитокинины), которые нарушают покой зародышей и заставляют семена прорасти. Некоторые семена промывают водой с целью удаления из них веществ, тормозящих прорастание (3).

Обычно семена, которые легко прорастают, теряют всхожесть через несколько недель. Сухие семена могут храниться несколько лет, а иногда даже десятков и сотен лет. Благодаря семенам зародыш будущего растения в состоянии покоя сможет благополучно переждать трудные времена и прорасти в более благоприятных условиях.

1.4. Влияние условий на прорастание семян.

Быстрое прорастание семян очень желательно, так как при этом уменьшается угроза повреждения семян насекомыми, грибами или неблагоприятными условиями, а также поедания их птицами или грызунами. Для прорастания семени необходимы вода, тепло, свет, кислород и различные питательные вещества.

ВОДА. Семена, выходя из состояния покоя, должны поглотить некоторое количество воды для того, чтобы у них возобновились физиологические процессы, связанные с прорастанием. Прорастающие семена непрерывно поглощают кислород и выделяют углекислый газ, при этом выделяется тепло. При достаточном количестве воды семя набухает и плотная кожа разрывается.

ТЕМПЕРАТУРА. При благоприятной температуре ферменты семени переходят из неактивного состояния в активное. Под их действием нерастворимые запасные вещества превращаются в растворимые: крахмал - в сахар, жиры - в глицерин и жирные кислоты, белки - в аминокислоты. Одни семена способны прорасти при довольно низких температурах, другим же требуется тепло. Минимальная, оптимальная и максимальная температуры прорастания семян значительно различаются у разных видов. У видов умеренной зоны они обычно ниже, чем у тропических.

Семена некоторых растений хорошо прорастают при постоянной температуре, но большинству видов семян обычно необходимы суточные температурные колебания.

СВЕТ. Большинство семян не чувствительно к свету и прорастает одинаково хорошо как в темноте, так и на свету. Но есть и такие, которые способны прорасти только в темноте (мелкоплодный рыжик, клоповник, персидская вероника) или только на

свету (табак, череда). Для массового прорастания семян большинства растений важна и длина светового дня. Поэтому растения, высаженные зимой, прорастают хуже, чем высаженные в мае.

КИСЛОРОД. Дыхание необходимо на ранней фазе прорастания семян, поэтому снабжение кислородом влияет на прорастание. Кислород необходим для окислительно-восстановительных процессов в клетках. Эти процессы стимулируют деление и рост клеток зародыша. Семена обычно нуждаются в большем количестве кислорода для прорастания, чем это требуется для последующего роста проростков. Некоторые семена для их проращивания приходится освобождать от кожуры, которая препятствует проникновению кислорода к зародышу. Замачивание семян в течение нескольких часов ускоряет прорастание, но продолжительное замачивание затрудняет доступ кислорода к семени, и семя может погибнуть.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА. Приток питательных веществ к зародышу выводит его из состояния покоя, и начинается рост. В семенах с большим их количеством прорастание происходит легче. Так семена фасоли, имеющие большой запас питательных веществ, прорастут быстрее семян лука. Но для дальнейшего развития проростка также необходимы минеральные вещества, содержащиеся в почве, в которую были посажены семена. Поэтому перед посевом почву обычно удобряют органическими и неорганическими удобрениями (16).

1.5. Влияние Луны на растения.

Известно, что на растения влияют электромагнитные поля, а также Луна.

Луна влияет на колебание биопотенциала (энергетики) растений и на их устойчивость к неблагоприятным внешним факторам. Сильное воздействие гравитационного поля Луны на земную биосферу вызывает, в частности, изменение магнитного поля Земли. Кроме того, ритмы Луны влияют на изменения ночной освещенности, атмосферного давления, температуры, направления и силы ветра. Работа с растениями и почвой показала целесообразность деления лунного месяца на следующие периоды: Новолуние, растущая Луна, Полнолуние, убывающая Луна. (Приложение 3, рис. 1)

1. В Новолуние, которое длится три дня — день перед датой Новолуния, дата Новолуния и следующий день после Новолуния, — рекомендуется уничтожение сорняков и вредителей, удаление больных и засохших ветвей, побегов, растений, вырезка дикой поросли и прищипка овощных растений. Причем делать это следует только за день до и в день после Новолуния, а вот в сам день Новолуния культурные растения лучше не трогать. Не рекомендуется — сеять и сажать любые растения, прививать и перепрививать, рыхлить землю вокруг растений во избежание повреждения корней. Допускается полив и легкое рыхление после полива.

2. При растущей Луне активность биополя направлена от центра растения (корней) к периферии вверх, отчего, повышается давление надземной части растения, повышается ее энергонасыщенность. Корни же в это время мало реагируют на всякого рода повреждения. Поэтому, обрезая или пересаживая растения в этот период, мы тем самым пробуждаем спящие почки, и из них быстро растет новая поросль. Важно знать меру при обрезке, иначе растение может истечь соком и погибнуть. На растущей Луне рекомендуется: посев, посадка и пересадка зеленных, листовых, плодовых и бахчевых культур, посадка и пересадка плодовых деревьев, ягодных кустарников и земляники, обработка земли, полив и минеральные подкормки (корневая и внекорневая), заготовка черенков для окоренения и прививок, прививка и перепрививка; обработка земляники и укоренение усов. При растущей Луне наблюдается частичное ослабление силы притяжения Земли. Это приводит к тому, что растения впитывают из почвы больше воды и микроэлементов, то есть от Новолуния до Полнолуния растениям требуется больше воды.

3. В Полнолуние (тоже 3 дня) рекомендуется прореживание всходов, прополка, борьба с сорняками и вредителями, рыхление земли вокруг растений, окучивание, сбор семян и корнеплодов на семенники. Не рекомендуется обрезка деревьев и кустарников, прищипка (пасынкование) овощных растений, прививка и перепрививка.

4. При убывающей Луне повышается давление в подземной части. А так как корни по своей природе более хрупки и ранимы по сравнению с надземной частью, то повреждение их в это время может вызвать гибель всего растения. Надземная же часть в этот период слабо реагирует на повреждения. На убывающей Луне (период 11—12 дней) рекомендуется посев и посадка корнеплодов, луковичных, картофеля; прореживание всходов, уничтожение сорняков и вредителей; полив и органическая подкормка (только корневая); обрезка растений для замедления роста побегов; обрезка усов земляники, выкопка цветочных луковиц, клубнелуковиц и клубней на хранение; срезка цветов, предназначенных для долгих перевозок и хранения; сбор урожая для длительного хранения; заготовки впрок (сушка овощей и фруктов, варка варенья, консервирование с термообработкой) (13).

1.6. Влияние электромагнитных полей на растения.

Жизнедеятельность любого организма сопровождается протеканием внутри него очень слабых электрических токов – биотоков (они возникают как следствие электрической активности клеток). Биотоки порождают магнитное и электрическое поля организма, выходящие за пределы данного живого существа (19).

Наша планета имеет не только свою атмосферу, но и электрическое и магнитное поля. В процессе эволюции всё живое на Земле приспособилось к этим полям, и любое нарушение естественных электромагнитных полей Земли вызывает ответную реакцию, которая отмечена исследователями у растений и у животных, в том числе – и у человека. По мнению некоторых исследователей, семена реагируют на магнитное поле Земли, то есть прекрасно "знают", где север, а где юг. При этом они усваивают магнитную энергию и переводят ее в необходимое для них электричество. Первые опыты по влиянию магнетизма на растения поставлены около ста лет тому назад французским естествоиспытателем Грандо. Из двух семян с одинаковой энергией прорастания одно ученый оставил развиваться в обычных условиях, а другое «заэкранировал». Лишенное естественного электромагнитного поля растение развивалось гораздо медленнее (20). Если растения и животные, так или иначе, отвечают на электромагнитные силы земли, естественно предположить, что они будут реагировать и на искусственные поля.

Электромагнитные поля и излучения буквально пронизывают всю биосферу Земли, поэтому можно полагать, что электромагнитные поля биотоков живых существ сыграли какую-то роль в эволюции организмов, и что это как-то отразилось на процессах их жизнедеятельности. Однако с развитием цивилизации, существующие естественные поля дополнились различными полями и излучениями антропогенного происхождения (т.е. созданного человеком), и это тоже сыграло, а точнее продолжает играть роль в развитии всего живого на Земле. Все мы видели в лесу паутину, сотканную искусственным ткачом-пауком, и барахтающихся в ней насекомых. В отличие от пауков, человек создал при помощи радиотехнических и радиоэлектронных приборов невидимую электромагнитную паутину, в которой все мы «барахтаемся», не подозревая об этом. Особенно сильно она разрослась в последние годы. Мощные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, не менее мощные и многочисленные радио- и телепередающие станции, космические ретрансляторы – все эти маленькие и гигантские пауки плетут вокруг нас свои невидимые паутины из электромагнитных полей. И чем больше мы окружаем себя этой «паутиной», тем важнее становится для нас узнать о том, как действуют на всё живое созданные природой и нами самими электромагнитные поля (11).

Доподлинно известно, что электромагнитные волны оказывают влияние на любой живой организм, в том числе и на растения. В зависимости от частоты и мощности излучения это влияние имеет свои особенности. Есть данные о том, что искусственные магнитные поля ускоряли прорастание семян овса, пшеницы, ржи, бобов, огурцов. И вот,

что характерно: действие слабого поля оказывалось более эффективным (21). Электромагнитные поля нарушают естественные процессы биорегуляции, осуществляемые за счёт биотоков очень малой величины. Если электромагнитные поля небольшой силы могут ускорить некоторые процессы в растениях, то сильные – способны даже погубить растение.

2. Практическая часть

Эксперимент: «Факторы, влияющие на прорастание семян»

Цель: Определить, какие условия и как влияют на прорастание семян

2.1 «Наблюдение за скоростью прорастания семян различных растений».

Цель работы: Определить, одинакова ли скорость прорастания семян различных растений.

Используемые семена:

-подсолнечник – 5 шт.	-редис - 15 шт	-бобы - 5 шт.
-лук - 15 шт	-капуста - 15 шт.	-фасоль – 5 шт.
-настурция - 5 шт.	-огурец - 5 шт.	-горох – 5 шт.
-укроп – 15 шт.		

Оборудование:

-крышечки для проращивания семян, влажная марля

Ход работы.

Положили для проращивания семена различных растений на 14 дней. Обеспечили 3 условия для прорастания семян: наличие света, воды и доступ кислорода. Ввели наблюдения, все изменения записывали в дневник. Зафиксировали отдельные этапы наблюдений на фотоаппарат (Приложение 4, фото 1, 2, 3).

Дневник наблюдений:

Название растений, семена которых проращивали	Проросло через 1 день	Через 2 дня	Через 3 дня	Через 5 дней	Через 7 дней	Через 10 дней	Через 14 дней	% прорастания семян
подсолнечник	2	3	3	3	4	4	4	80
огурец	0	1	3	3	3	3	3	60
бобы	0	0	2	3	4	5	5	100
фасоль	2	4	5	5	5	5	5	100
горох	0	1	2	2	2	2	2	40
лук	0	0	0	0	3	5	6	40
настурция	0	0	0	0	0	0	0	0
редис	0	3	7	9	10	11	11	73
укроп	0	0	0	0	0	3	5	33
капуста	0	3	5	6	8	8	8	53

Выводы:

Быстрее всех проросли фасоль и подсолнечник, потому что у их семян очень большой запас питательных веществ. В таком крупном семени, в семядолях, помещается много питательных веществ, поэтому семена так быстро и прорастают. То же самое можно сказать и про бобы, только они проросли чуть позже, возможно из-за

недостаточного количества воды в крышечке (семена очень крупные и поглощают воды больше, чем другие, а крышечка по объему маловатая). Из всех семян-представителей семейства бобовых плохо пророс горох. Скорее всего, это зависит от качества семян, т.к. 3 семени из 5 не проросли вообще, а 2 проросших показали неплохие результаты (как и другие представители семейства бобовых).

Семена редиса проросли довольно быстро, хоть они и очень маленькие. Это, по-видимому, связано с особенностями самого растения. Его вегетационный период (от прорастания семени до получения урожая – 15-20 дней). Чуть отстают от редиса семена капусты. Они прорастают довольно быстро, но не так активно, как редис. Лук, укроп прорастали медленнее всех, потому что семена у них самые маленькие и питательных веществ в них меньше всего.

Огурцы показали средние результаты: первые проростки появились через 2 дня, проросло 60% семян. Семена огурцов имеют достаточное количество питательных веществ, но это более теплолюбивое растение, поэтому семена проросли не так быстро.

Семена настурции не проросли вообще. Видимо, для выхода их из состояния покоя необходимы особые условия окружающей среды (темнота, более длительный период прорастания). Возможно, семена находятся на этапе созревания, т.к. они были собраны осенью 2007 года, и им потребуется ещё 4-5 месяцев покоя.

Таким образом, на прорастание семян влияют следующие факторы:

- наличие и количество питательных веществ, необходимых для развития проростка;

- особенности вида, сорта растения: например, семена теплолюбивых растений прорастают дольше и требуют более высоких температур, а семена растений с коротким вегетационным периодом прорастают и развиваются быстрее других.

2.2 «Влияние тепла, света, воды на процесс прорастания семян»

Цель: определить, при каких условиях (наличие тепла, света, воды, минеральных веществ) семена растений прорастают лучше.

Опыт А.

Используемые семена: семена редиса, укропа и лука.

Оборудование: 4 емкости с землей для высаживания семян.

Ход работы.

В 4 ёмкости с землёй были посажены по 3 ряда семян: укроп, редис, лук. Одна ёмкость была поставлена в тёплое место, поливалась, находилась на свету. Вторая ёмкость – была в тепле, при свете, но не поливалась. Третья ёмкость – стояла в холодном месте, при свете, поливалась. Четвёртая – в темноте, в тёплом месте, поливалась. Результаты опыта были зафиксированы через 14 дней (Приложение 6, фото 1).

Полученные результаты:

условия семена	4 условия: свет, тепло, вода, минеральные вещества (Приложение 6, фото 2)	3 условия: свет, тепло, минеральные вещества (Приложение 6, фото 3)	3 условия: свет, вода, минеральные вещества (Приложение 6, фото 4)	3 условия: тепло, вода, минеральные вещества (Приложение 6, фото 5)
укроп	Взошли ровным рядом, крепкие	Взошли неровно, частями. Проростки тоньше и бледнее	Не взошли	Проростки длинные, тонкие, бледно-жёлтой окраски

лук	Взошли активно, ростки крепкие, более крупные	Взошло полряда, проростки крепкие	Появился только один проросток	Проростки вытянувшиеся, белого цвета
редис	Ростки крепкие, более крупные, ярко-зелёного цвета	Ростки более короткие, бледнее по цвету, стебли тоньше. Семена были политы один раз при посеве, видимо, этой воды хватило только для прорастания семян, но не для дальнейшего их нормального развития.	Очень долго не появлялись всходы. Проростки маленькие, «хилые», взошли редко	Проростки очень длинные, крепкие, но белые и «рахитичные»

Опыт Б.

Используемые семена: семена фасоли

Оборудование: 4 блюдца, влажная марля.

Ход работы.

В 4 блюдца мы положили семена фасоли (по 10 шт.). Одно блюдце поставили в тёплое, светлое место, добавляли воду. Второе - в тепло, при свете, но без воды. Третье блюдце стояло в холодном месте, при свете, добавляли воду. Четвёртое – в темноте, в тёплом месте, с водой. Результаты опыта были зафиксированы через 7 дней.

Полученные результаты:

условия семена	3 условия: свет, тепло, вода	2 условия: свет, тепло	2 условия: свет, вода	2 условия: тепло, вода
фасоль	Начали прорастать через 1,5 суток. Проросли все семена. Проростки длинные, зелёные, крепкие	Семена не проросли. Влаги, которая была на марле, хватило только для набухания семян, но вскоре они опять усохли.	Стали появляться ростки только на 5 сутки. Развивались медленно, проростки короткие	Начали прорастать через 1,5 суток. Проростки длинные, тонкие, но бело-жёлтого цвета (не вырабатывается хлорофилл)

См. приложение 6, фото 6.

Выводы по опытам А и Б:

Для нормального прорастания семян необходимы: интенсивный свет, тепло, регулярный полив. Без света проростки вытягиваются. Растение приобретает бледную окраску. Без тепла семена могут вообще не прорасти, либо проростки становятся «хилыми», редкими. Без воды проростки развиваются хуже, имеют менее яркую окраску.

2.3 «Влияние наличия воды и доступа кислорода на прорастание семян».

Цель: определить, какое влияние оказывает количество воды и доступ кислорода на прорастание семян.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: 3 блюдца, влажная марля.

Ход работы.

В 3 блюда были положены по 10 семян фасоли для проращивания. В одно блюдо было налито воды столько, чтобы она скрывала семена полностью. В ходе опыта вода постоянно подливалась. В другое блюдо вода покрывала семена лишь наполовину, чтобы они могли дышать. Вода также подливалась. В третьем блюде семена были положены на сухую марлю (Приложение 7, фото 1). Результаты опыта были зафиксированы через 7 дней.

Полученные результаты:

условия семена	Доступ кислорода, достаточное количество воды	Без доступа кислорода, достаточное количество воды	Доступ кислорода, отсутствие воды
фасоль	Семена проросли, т.к. для этого были созданы необходимые условия: они были увлажнены и дышали кислородом.	Семена набухли, но ни одно из них не проросло, т.к. не было доступа воздуха, значит семена не получали кислород. Наличие воды оказалось недостаточным для прорастания, т.к. семена не могли дышать.	Семена остались в состоянии покоя, никаких признаков прорастания не проявилось. Семена имели доступ воздуха, дышали. Но этого оказалось недостаточно для их прорастания.

Выводы: Для нормального прорастания семян необходимы влага и доступ кислорода. При отсутствии воды семена не выходят из состояния покоя, при отсутствии кислорода семена не дышат, а следовательно, погибают.

2.4 «Влияние температуры воды на прорастание семян».

Цель: определить, при какой температуре воды семена фасоли прорастают лучше.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: 3 блюда, влажная марля.

Ход работы.

В 3 блюда были положены по 10 семян фасоли для проращивания. В одном - семена были замочены холодной водой ($t = +8^{\circ}\text{C}$), в другом – комнатной температуры ($t = +25^{\circ}\text{C}$), в третьем – горячей водой ($t = +48^{\circ}\text{C}$) (Приложение 8, фото 1). Результаты опыта были зафиксированы через 5 (Приложение 8, фото 2), и через 14 дней (Приложение 8, фото 3).

Полученные результаты:

t воды	Через 2 дня	Через 5 дней	Через 7 дней	Через 14 дней
+8°C	Проросло - 2	8 шт., средняя длина 0,9 см	Развиваются интенсивно, некоторые приобрели зелёную окраску	1- не пророс, у одного появились первые настоящие листочки
+25°C	Проросло - 7	9 проростков, средняя длина – 1,2 см,	Развиваются более интенсивно, большинство приобрели зелёную окраску	Проросли все, у двух появились первые настоящие листочки

+48°C	Проросло - 3	7 проростков, средняя длина – 0,95 см.	Развиваются слабо, будто «замерли»	2- не проросли вообще, остальные проростки очень короткие, довольно слабые
-------	--------------	--	---------------------------------------	---

Выводы: Для прорастания семян фасоли больше подходит вода комнатной температуры, хотя семена неплохо переносят и холодную воду. А вот горячая вода плохо влияет на проращивание семян фасоли. Семена способны прорасти, но ростки развиваются хуже. Таким образом, высокая температура воды может стать негативным фактором в проращивании семян.

2.5 «Влияние электромагнитных волн и музыки на прорастание семян фасоли».

Цель: определить, как влияют электромагнитные и звуковые волны (музыка) на прорастание семян фасоли.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: 3 блюдца, влажная марля.

Ход работы. В 3 блюдца были положены по 10 семян фасоли для проращивания. Одно из них поставили на работающий телевизор – источник электромагнитных волн, другое – на фортепиано. Причём заметим, что телевизор всегда оставался включённым в розетку, а для семян на фортепиано мной периодически исполнялась сонатина № 3 М.Клементи до мажор (весёлая, лёгкая музыка). Третье блюдце сделали контрольным с достаточным количеством тепла, света и воды. Результаты опыта были зафиксированы через 5 дней (Приложение 9, фото 1) и через 10 дней (Приложение 9, фото 2,3).

Полученные результаты:

<i>Условия прорастания</i>	<i>Проросло через 1 день</i>	<i>Через 2 дня</i>	<i>Через 3 дня</i>	<i>Через 5 дней</i>	<i>Через 7 дней</i>	<i>Через 10 дней</i>
<i>Нормальные</i>	1	3	7	9, средняя длина 1,15 см	9, средняя длина 1,3 см	9, средняя длина 2,1 см
<i>С воздействием электромагнитных волн</i>	2	6	7	8, средняя длина 1,2 см	10, средняя длина 1,3 см	10, средняя длина 3,2 см
<i>С воздействием музыки</i>	1	5	7	10, средняя длина 1,2 см	10, средняя длина 1,45 см	10 средняя длина 4,3 см

Выводы: электромагнитные волны влияют на скорость прорастания семян – они начинают прорастать раньше, чем семена в обычных условиях, проростки развиваются чуть быстрее. Звуковые волны, в частности фортепианная музыка, также оказывают положительное влияние на семена. В нашем случае увеличилась всхожесть семян, и проростки под музыку росли более интенсивно.

2.6 «Влияние состава воды на прорастание семян».

Цель: определить, как влияет состав воды (наличие минеральных солей, углекислого газа) на прорастание семян фасоли.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: 15 ванночек, влажная марля, минеральные и питьевые воды:

- Серебряная вода Прибайкалья;
- Чебогорская природная газированная питьевая вода;
- Чебогорская природная негазированная питьевая вода;
- Минеральная вода Кука-7;
- Минеральная вода Мальтинская газированная;
- Минеральная вода Мальтинская без газа;
- Минеральная вода Нарзан натуральной газации;
- Минеральная вода Иркутская газированная;
- Минеральная вода Ангарская газированная;
- Питьевая вода Байкала, газированная.

А также дистиллированная вода, талая вода, горячая (остуженная) вода из водопровода, холодная вода из водопровода (комнатной температуры), кипяченая вода (комнатной температуры).

Ход работы.

В ванночки были положены по 10 семян фасоли для проращивания. Все ванночки были подписаны, семена залили разными по составу водами (Приложение 10, табл.1) одинаковой температуры, поставлены в одно место с одинаковыми тепловыми и световыми условиями (Приложение 10, фото 1). Конечные результаты были зафиксированы через 10 дней (Приложение 10, фото 2).

Полученные результаты:

<i>Наименование воды</i>	<i>Через 1 день</i>	<i>Через 3 дня</i>	<i>Через 5 дней</i>	<i>Через 10 дней</i>	<i>% прорастания</i>
<i>Серебряная вода Прибайкалья</i>	У двух семян лопнула кожура	Появилось 2 проростка, у 5 – лопнула кожура	Проросло 7 семян, средняя длина проростков 0,6 см	Проросло 8 семян, окраску не изменили, средняя длина проростков 1,5 см	80
<i>Чебогорская природная негазированная питьевая вода</i>	Появился 1 крохотный проросток, вода слегка потемнела	Проросло 3 семени, у остальных лопнула кожура	Проросло 8 семян, средняя длина проростков 0,4 см	Проросло 10 семян, средняя длина проростков 1,1 см, вода слегка потемнела	100

<i>Чебогорская природная газированная питьевая вода</i>	Без изменений	У двух семян лопнула кожура, вода слегка потемнела	Проросло 1 семя	Проросло 2 семени, ростки белые, короткие (0,5 и 1,2 см), вода слегка потемнела	20
<i>Минеральная вода Кука-7</i>	Вода окрасилась в тёмный цвет, семена набухли	Без изменений	На семенах появился солевой налёт, окраска семян – тёмно-синяя	Семена не проросли, потемнели, покрылись налётом соли. Имеют неприятный запах.	0
<i>Минеральная вода Мальтинская без газа</i>	Без изменений	Семена набухли, но кожица не лопнула. Появилась рыжеватая окраска.	У 3 семян лопнула кожица, остальные сморщились, окраска сохраняется	3 семени полопались, но не проросли, сморщились, покрылись небольшим налётом соли, окрасились в рыжий цвет.	0
<i>Минеральная вода Мальтинская газированная</i>	Без изменений	Семена набухли, но кожица не лопнула. Появилась рыжеватая окраска.	У 2 семян лопнула кожица, остальные сморщились, окраска сохраняется	2 семени полопались, но не проросли, сморщились, покрылись налётом соли, имеют неприятный запах, окрасились в рыжий цвет.	0
<i>Минеральная вода Нарзан натуральной газации</i>	Вода окрасилась в оранжевый цвет, семена без изменений	Семена чуть набухли, но проростков нет. Окрасились в рыжий цвет.	Семена окрасились в ярко-рыжий цвет, в воде имеется небольшой осадок в виде рыжих хлопьев.	Семена не проросли, окрасились в ярко-рыжий цвет, покрылись налётом соли	0
<i>Минеральная вода Иркутская газированная</i>	Без изменений	Семена окрасились в бурый цвет	Появился небольшой налёт соли.	Семена не проросли, появилась бурая окраска, небольшой налёт соли	0

<i>Минеральная вода Ангарская газированная</i>	Вода окрасилась в тёмный цвет, семена без изменений	Семена набухли, почернели	Появился неприятный запах.	Семена набухли, но не проросли, почернели. Имеют неприятный запах.	0
<i>Питьевая вода Байкала, газированная</i>	Семена набухли, у двух лопнула кожура.	3 проростка, ещё 6 семян с лопнувшей кожурой	8 проростков, средняя длина 0,8 см	Проросли все семена, проростки имеют бледно-зелёную окраску. Средняя длина 1,8 см	100
<i>Дистиллированная</i>	Семена набухли. Окраска без изменений	Появился первый проросток. У 6 – лопнула кожура.	Проросли 6 семян, средняя длина проростков 0,5 см	Проросли 9 семян, окраску не изменили. Средняя длина проростков 1,3 см	90
<i>Талая</i>	Семена набухли, у одного лопнула кожура.	Появилось 3 проростка, остальные семена – лопнула кожура.	Проросло 8 семян, средняя длина проростков 0,8 см	Проросли все семена, окраску не изменили. Большинство проростков зелёного цвета, у двух появились корешки, средняя длина проростков 1,9 см	100
<i>Горячая водопроводная</i>	Без изменений	У трёх семян лопнула кожура, появился 1 проросток	Проросло 5 семян. Средняя длина проростков 0,4 см	Проросло 6 семян, окраску не изменили. Один проросток зелёный, другие бледно-зелёные. Средняя длина 0,9 см	60
<i>Холодная водопроводная</i>	Семена набухли, проклюнулся первый проросток.	Появилось 4 проростка, у остальных – полопалась кожура.	Проросло 9 семян, средняя длина проростков 0,8 см	Проросли все семена, окраску не изменили. Проростки зелёного цвета, крепкие, у трёх даже появились корешки, средняя длина 1,95 см	100
<i>Кипячёная</i>	Семена набухли, проклюнулся первый проросток.	4 проростка, остальные набухли, у 5 лопнула кожура.	Проросло 8 семян. Средняя длина проростков 0,65 см	Проросли все семена, окраску не изменили. 3 проростка зелёные, остальные – белые. Корешков нет. Средняя длина 1,3 см	100

Выводы: Опыт показал, что семена лучше всего прорастают в обычной, а не в минеральной воде, хотя казалось, что минеральные соли должны способствовать

развитию проростка. Но ни в одной минеральной воде семена не проросли. А даже в трёх из них - погибли. В водах с большим содержанием соли семена покрылись соевым налётом. Возможно, это тоже остановило процесс прорастания. Из питьевых вод хорошо показали себя «Вода Байкала» и «Чебогорская негазированная». Наличие углекислого газа в воде немного подавляет процесс прорастания. Если выбирать между водопроводной водой, кипячёной, талой и дистиллированной, то хуже всего семена прорастают в горячей водопроводной воде. Холодная вода и талая показали близкие, и, пожалуй, лучшие результаты. Значит, замачивать семена лучше в холодной, отстоянной воде.

2.7 «Прорастание семян фасоли с удалёнными частями семядолей».

Цель: доказать необходимость наличия питательных веществ, содержащихся в семядолях, для полноценного питания проростка.

Используемые семена: пророщенные семена фасоли.

Оборудование: 3 стаканчика с землёй для посадки семян, острый нож.

Ход работы.

У пророщенных семян фасоли были удалены части семядолей: 1 – половинка, 1 – четвертинка. В 3 стаканчика были посажены целое семя, половинка и четвертинка. Велись наблюдения, результаты были зафиксированы через 10 дней после посадки (Приложение 11, фото 1).

Полученные результаты:

	Через 2 дня	Через 5 дней	Через 7 дней	Через 10 дней
Целое семя	На поверхности почвы появился бугорок	Появился проросток длиной 4 см	У проростка появились первые настоящие листочки, высота проростка 9 см	Листья проростка крупные, длина 14 см, окраска ярко-зелёная
Семя с удалённой половинкой	Без изменений	Появился проросток длиной 3 см	У проростка появились первые настоящие листочки, высота проростка 7 см	Первые листочки проростка мелкие, длина 11 см, окраска ярко-зелёная, стебель тоньше
Семя с удалёнными $\frac{3}{4}$ семядолей	Без изменений	На поверхности почвы появился бугорок	Появился проросток длиной 3 см	У проростка очень тонкий стебель, листьев нет, длина проростка 5 см

Выводы: Наличие 2 семядолей (у двудольных растений) обязательно для полноценной жизни будущего растения, так как необходимо наличие питательных веществ, содержащихся в семядолях. Лучше всего развитие произошло у растения, выросшего из семени с целыми семядолями, так как оно было обеспечено всеми необходимыми для этого питательными веществами. Растение, выросшее из семян с удалёнными $\frac{3}{4}$ семядолями оказалось самым плохо развитым, так как ему досталось меньше всего питательных веществ.

2.8 «Прорастание семян фасоли в периоды нарастающей и убывающей Луны».

Цель: выяснить, влияет ли фаза Луны на прорастание семян фасоли и развитие проростков.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: блюдца для проращивания семян, влажная марля, 2 стаканчика с землёй для посадки семян.

Ход работы. Семена фасоли положили на проращивание: в день новолуния (8 января) – 10 штук и в день полнолуния (22 января) – 10 штук (I этап). Ввели наблюдения. Через 7 дней по одному наиболее сильному проростку посадили в землю (II этап: 15 января и 29 января). Далее велись наблюдения за развитием проростков. Результаты зафиксированы на 14 день со дня проращивания (22 января и 5 февраля) на фотоаппарат (Приложение 12, фото 1).

Полученные результаты:

I этап. Проращивание семян.

Условия прорастания	Проросло через 1 день	Через 2 дня	Через 3 дня	Через 5 дней	Через 7 дней	% прорастания семян
На нарастающей Луне	1	3	7	9, средняя длина 1,25 см	10, средняя длина 1,5 см	100
На убывающей Луне	1	3	6	8, средняя длина 1,2 см	9, средняя длина 1,3 см	90

II этап. Развитие проростка.

Условия прорастания	Через 7 дней	Через 8 дней	Через 10 дней	Через 12 дней	На 14 день
На нарастающей Луне	Произошла посадка проращенного семени	Проросток показался из-под земли	Проросток стал активно расти (7 см), появились настоящие листочки	Проросток очень вытянулся (10 см), листочки стали больше.	Длина проростка 14 см, появились новые листочки (второй ряд)
На убывающей Луне	Произошла посадка проращенного семени	На поверхности земли появился бугорок, под которым поднимается проросток	Проросток стал активно расти, длина его составляет 5 см	Проросток подрос (8 см), появились настоящие листочки	Длина проростка 12 см, первые листочки по размеру меньше, чем у первого, начинает появляться второй ряд листочков

Выводы: Опыт показал, что от новолуния до полнолуния (нарастающая Луна) семена прорастают лучше, проростки развиваются активнее: раньше всходят, раньше появляются настоящие листочки. Растение более крепкое. Значит, лучше производить посадку растений, проращивание, посев семян в фазу от новолуния до полнолуния (растущая Луна).

2.9 «Влияние материала, из которого сделана ёмкость для проращивания, на прорастание семян».

Цель: выяснить, влияет ли состав материала, из которого сделана ёмкость для проращивания, на прорастание семян фасоли.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: ёмкости для проращивания семян: железная банка, фарфоровое блюдо, пластиковая, эмалированная чашки, тетрапакет, влажная марля.

Ход работы.

В ходе экспериментальной работы нами использовались разные ёмкости для проращивания семян (фарфоровые блюда и пластиковые чашки) и было замечено, что семена в ёмкостях из разных материалов прорастают по-разному. Поэтому мы решили провести этот опыт.

В ёмкости из разного материала были положены для проращивания по 10 семян фасоли. Велось наблюдения, результаты были зафиксированы через 7 дней (Приложение).

Полученные результаты:

<i>Материал ёмкости для проращивания</i>	<i>Проросло через 1 день</i>	<i>Через 2 дня</i>	<i>Через 3 дня</i>	<i>Через 5 дней</i>	<i>Через 7 дней</i>
<i>железная</i>	3	4	6	8, средняя длина 1,1 см	8, средняя длина 1,4 см
<i>фарфоровая</i>	2	7	7	7, средняя длина 1,4 см	7, средняя длина 1,8 см
<i>пластиковая</i>	0	2	4	5, средняя длина 0,4 см	5, средняя длина 0,7 см
<i>тетрапак</i>	2	2	5	5, средняя длина 1,2 см	5, средняя длина 1,4 см
<i>эмалированная</i>	1	6	6	7, средняя длина 1,3 см	7, средняя длина 1,8 см

Выводы: Опыт показал, что материал, из которого сделана ёмкость для проращивания семян, влияет на процесс прорастания. Лучше всего проросли семена фасоли в фарфоровом блюде и эмалированной чашке. В тетрапакете хорошие результаты показало только одно семя. Один проросток оказался длинным и крепким, а остальные короткие и прорастали медленно. К тому же у этих семян оказалась низкая всхожесть (50% семян не проросли). Такой же процент всхожести у семян в пластиковой чашке, но там семена прорастали ещё медленнее, и проростки оказались самыми слабыми. В железной банке семена показали средние результаты. Возможно, это связано с тем, что высокие края железной банки стали «экраном», преграждающим доступ магнитной энергии земли. И семена не смогли усвоить эту энергию и перевести её в собственное электричество (20). Значит, лучше всего проращивать (или замачивать) семена в фарфоровой (стеклянной) либо эмалированной посуде.

2.10 «Влияние музыки разных направлений на прорастание семян».

Цель: выяснить, как влияет музыка различных направлений на прорастание семян фасоли.

Используемые семена: семена фасоли.

Оборудование: блюдца для проращивания семян (5 шт.), влажная марля.

Ход работы.

В блюдца были положены по 10 семян фасоли. Для четырёх блюдец периодически включалась музыка: В.А.Моцарт «Турецкий марш» в исполнении скрипачки Ванессы Мэй (классика), композиция группы «Скутер» (рок), песня в исполнении Димы Билана (поп-музыка) и композиция DJ Vazuka (техно-рок). Причём все музыкальные отрывки были по характеру энергичными, весёлыми. Пятое блюдце оставалось контрольным. Велась наблюдения, результаты были зафиксированы через 7 дней (Приложение).

Полученные результаты:

Музыкальное направление	Проросло через 1 день	Через 2 дня	Через 3 дня	Через 5 дней	Через 7 дней
Классика	2	4	7	7, средняя длина 1,3 см	8, средняя длина 1,4 см
Рок	2	8	9	9, средняя длина 1,4 см	9, средняя длина 1,65 см
Поп-музыка	2	5	7	8, средняя длина 1,5 см	8, средняя длина 1,9 см
Техно-рок	0	3	4	4, средняя длина 0,2 см	7, средняя длина 0,25 см
Без музыки	2	6	7	7, средняя длина 1,3 см	7, средняя длина 1,8 см

Выводы: Как видно из результатов, семена плохо переносят музыку в стиле «техно-рок»: они позже проросли, всхожесть такая же, как без музыки, но проростки оказались самыми слабыми. Под классическую музыку семена показали хорошую всхожесть, но проростки были слабыми. Под музыку в стиле «рок» семена сначала очень активно прорастали, но потом, будто, затормозили. Самые лучшие результаты показали семена, прорастающие под поп-музыку. Возможно, это связано ещё и с тем, что музыка этого направления нравится мне больше. Этот опыт ещё раз доказал, что музыка влияет на прорастание семян. И лучше всего использовать популярную музыку.

Заключение

Итак, в ходе изучения информационных источников (учебной литературы, Интернета), мы изучили особенности семян как органов семенных растений, выполняющих функцию воспроизведения и переживания неблагоприятных условий. В ходе проведения эксперимента мы наблюдали, какое влияние оказывают различные факторы (температура воды, доступ кислорода, наличие света, минеральных веществ и др.) на прорастание семян. Т.е. достигли поставленной цели и подтвердили гипотезу.

1.Семя - орган голосеменных и цветковых растений, выполняющий функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий. Развивается в семязачатке, обычно после оплодотворения. Состоит из зародыша, облегающей его кожуры и тканей с запасными питательными веществами (эндосперма). Главной частью семени является зародыш. Он обычно состоит из корешка, стебелька и почечки. Над стебельком находятся семядоли. Если семядоля одна – это однодольное растение, если их две – растение называют двудольным. У семян многих двудольных растений питательные вещества

отложены в самом зародыше, например в семядолях. У однодольных растений питательные вещества откладываются в эндосперме.

2. Различают два типа прорастания – подземное (большинство однодольных растений) и надземное (большинство двудольных).

3. Семена перед прорастанием и в неблагоприятных условиях проходят период покоя. Чтобы вывести семена из состояния покоя, необходимо изменить окружающие условия (для разных растений по-разному): поместить в воду, поставить на свет или, наоборот, в темноту, поддержать семена при пониженной температуре или обработать их специальными химическими растворами.

4. Для прорастания семени необходимы вода, тепло, свет, кислород и различные питательные вещества. При недостаточном количестве воды в семенах не начнутся физиологические процессы, связанные с прорастанием зародыша. При недостатке тепла процесс прорастания замедляется или прерывается вообще, т.к. не активизируются ферменты семени, под действием которых нерастворимые запасные вещества превращаются в растворимые. Большинству видов семян обычно необходимы суточные колебания температуры. Кислород необходим для окислительно-восстановительных процессов в клетках. Эти процессы стимулируют деление и рост клеток зародыша. При нехватке кислорода семенам нечем дышать, и они погибают. Приток питательных веществ к зародышу выводит его из состояния покоя. Чем больше питательных веществ, тем активнее прорастают семена и быстрее развиваются проростки.

5. На прорастание семян оказывает влияние Луна. При нарастающей Луне семена прорастают немного быстрее, растение развивается лучше. При убывающей Луне эти процессы протекают медленнее.

6. При воздействии электромагнитных полей небольшой силы процессы в семенах протекают активнее, семена прорастают лучше. Благотворное воздействие на растения оказывает музыка, в частности в стиле «поп».

Список источников информации

1. Денисова Г.А. Удивительный мир растений: Пособие для учащихся.-2 изд./М.: Просвещение, 1981.-127 с.: ил.
2. Мамонтов С.Г. Биология: Справ.издание / М.: Высш.шк., 1992.-478 с.: ил.
3. Палкин Ю.Ф. Календарь овощеводов Восточной Сибири / Иркутск: Вост.-сиб. книжное издательство, 1999.-152 с.
4. Петров В.В. Растительный мир нашей Родины: Кн.для учителя. – 2 изд., доп. / М.: Просвещение, 1991.-207 с.: ил.
5. Растительный мир Земли: В 2 томах; Пер. с нем./ Под ред. Ф.Фукарека; Перевод и предисл. Сладкова А.Н.- М.: Мир, 1982.-Т.1-136 с., ил.
6. Сонин Н.И. Биология. 6 кл. Живой организм: Учеб. для общеобразоват. учеб. Заведений.- 7 изд., стереотип./ М.: Дрофа, 2002 – 176 с.: ил.
7. Трайтак Д.И. Книга для чтения по ботанике: Для учащихся 5-6 кл. 2 изд. перераб./ М.: Просвещение, 1985.-223 с.,ил.
8. Энциклопедия для детей. (т.2) Биология.- 6 изд. испр./ ред.коллегия: М.Аксёнова, Г.Вильчек и др. / М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007.-672 с.: ил.
9. Я познаю мир: Дет.энцик.: Растения / Сост. Л.А.Багрова; Под общ.ред. О.Г.Хинн; / М.: ТКО «АСТ», 1996.-512 с.
10. <http://bio.clow.ru/data/7.htm>
11. http://chan43.narod.ru/moy_mir.htm#2
12. http://forest.geoman.ru/geo_forest/forest/item/f00/s02/e0002532/
13. <http://gromochkina.narod.ru/images/Fotki/raboti/ISSL.htm>
14. http://lib.com.ru/Print_Biology/Index7.htm
15. <http://school.bakai.ru/?id=biofl01020609>
16. <http://www.bonsai.ru/dendro/physiology14.html#sss>
17. http://www.cosmoschool.ru/metod_library/grants/arhiv/bio/6-1/6-4.htm
18. <http://www.rodina-russia.ru/texts/089.htm>
19. <http://www.volnet.ru/~vipusnik/it2003/it36/kruglova/semena.htm>
20. <http://old.caravan.kz/content.asp?pid=90&tid=12&aid=2287>
21. <http://ecocoop.ru/monitor/messages/1407.htm>
22. Белов И.Г., Корчагина В.А. Уроки ботаники 5-6 класс. Пособие для учителей / М., Просвещение, 1974 г.

Глоссарий

Аминокислоты - основной элемент строения белков.

Ариллус - мясистый вырост на семени некоторых растений.

Биопотенциалы (биоэлектрические потенциалы) - электрические потенциалы в тканях и клетках живых организмов.

Биосфера - область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Биотоки - электрические явления в живой ткани.

Гипокотиль – удлиняющаяся и проникающая в почву часть стебля у проростков растений, с помощью которой, семядоли выносятся на дневную поверхность, постепенно зеленеют и принимают участие в процессе фотосинтеза (надземный тип прорастания)

Голосеменные растения - древесные и кустарниковые растения, которые развиваются из семяпочек и лежат открыто на чешуйках шишек. Листья голосеменных растений имеют вид хвоинок.

Гравитационное поле – область тяготения (притяжения) космических тел

Двудольные растения - класс цветковых растений, зародыш которых содержит две семядоли, в большинстве случаев прорастающих на поверхности почвы.

Зародыш - у высших семенных растений: организм на ранней ступени развития, живущий за счёт питательных веществ в семядолях или эндосперме.

Ингибиторы - в химии - вещество, снижающее скорость химических реакций или подавляющие их. Ингибиторы применяют для предотвращения или замедления нежелательных процессов.

Минеральные вещества - химические соединения. Шестью основными минеральными веществами являются: кальций, йод, железо, магний, фосфор и цинк.

Обмен веществ - последовательное потребление, превращение, использование, накопление и потеря веществ и энергии в живых организмах в процессе жизни. Обмен веществ позволяет организмам самосохраняться, расти, развиваться и самовоспроизводиться в условиях окружающей среды

Однодольные растения – класс цветковых растений, зародыш которых содержит одну семядолю, в большинстве случаев прорастающую в почве.

Органические вещества – химические соединения, в состав которых входит углерод. К органическим веществам относятся: белки, жиры, углеводы, ферменты, гормоны, витамины и продукты их превращений.

Покой семян – период замедления в семени процессов обмена веществ

Покрытосеменные (цветковые) растения — растения, имеющие цветки. Для покрытосеменных растений характерно двойное оплодотворение, в результате которого развиваются зародыш и эндосперм с запасом питательных веществ.

Семя - орган голосеменных и цветковых растений, выполняющий функцию воспроизведения, расселения и переживания неблагоприятных условий.

Семядоли - первые листья растения, формирующиеся на зародыше.

Скарификация – повреждение кожуры семян посредством прокалывания или обработкой ее наждаком для ускорения прорастания.

Стимуляторы роста – химические вещества, ускоряющие процессы роста и развития растений.

Стратификация – технологический приём предпосевной обработки семян, заключающийся в необходимости содержания их в условиях пониженных температур.

Терпены – химические вещества, группа углеводов.

Фаза Луны – расположение, форма Луны. При перемещении Луны по небу с запада на восток происходит смена лунных фаз: новолуние, первая четверть, полнолуние и последняя четверть.

Физиология - наука о жизнедеятельности организма, его клеток, органов, функциональных систем.

Фотосинтез - превращение зелеными растениями лучистой энергии Солнца в энергию химических связей органических веществ. В процессе фотосинтеза при взаимодействии солнечного света, воды и углекислого газа образуются кислород и сложные органические вещества.

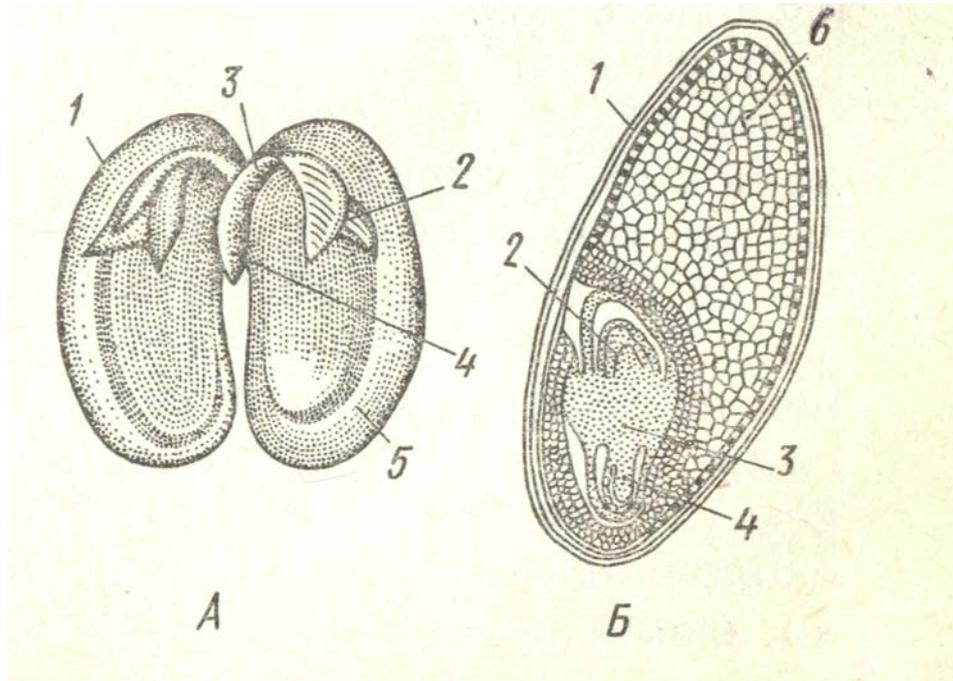
Хлорофилл - зелёный пигмент растений.

Эндосперм - запасаящая ткань семени растений, в которой откладываются питательные вещества, необходимые для развития зародыша.

Эпикотиль - часть стебля у проростков растений между семядолями и первыми настоящими листьями. Эпикотиль растет вверх и развивает листья, тогда семядоли находятся под землей и служат преимущественно вместилищем питательных веществ (подземный тип прорастания).

Электромагнитное поле - особый вид материи, посредством которого осуществляются электромагнитные взаимодействия, представляющий собой единство электрического и магнитного полей.

Рис. 1. Строение семени: А – у двудольных (семя фасоли), Б – у однодольных (зерновка пшеницы) растений.



1 – кожура, 2 – почечка зародыша, 3 – стебелёк, 4 – корешок, 5 – семядоля,
6 – эндосперм.

Таблица 1

Химический состав семян некоторых сельскохозяйственных культур, % (усредненные значения)

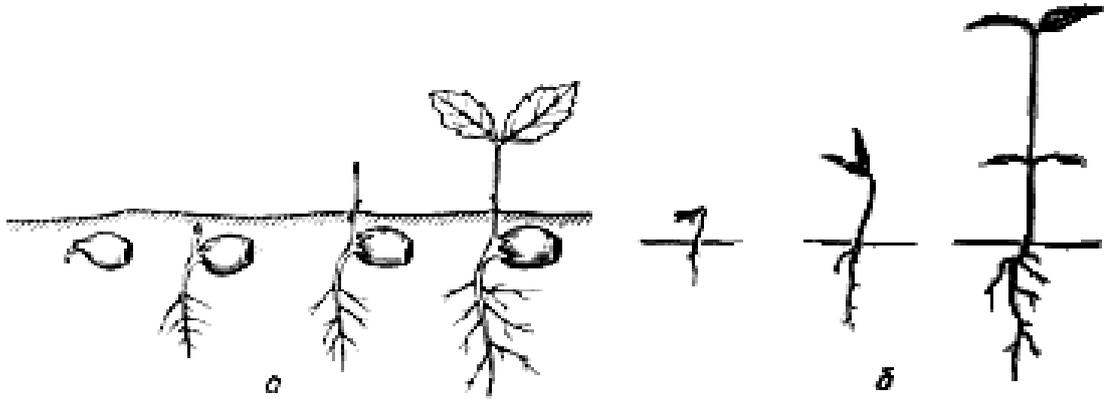
Культура	Вода	Белки	Крахмал, сахара	Целлюлоза	Жиры	Зола
Пшеница	14	16	62	2,5	2,0	2,0
Рожь	14	12	67	2,0	2,0	2,0
Ячмень	14	9	65	5,5	2,0	3,0
Гречиха	14	9	60	9,0	3,0	2,0
Горох	14	20	53	5,5	1,5	3,0
Лен	12	23	16	8,0	3,5	4,0

Таблица 2

Химический состав семян (ядра) подсолнечника

№	Ингредиент	Единица измерения	Кол-во на 100 гр
1	Вода	мл	8
2	Белки	г	20.7
3	Жиры	гр	52.9
4	Углеводы	г	5
5	Пищевые волокна	гр	—
6	Энергия	Ккал	578
7	Натрий	мг	160
8	Калий	мг	647
9	Кальций	мг	367
10	Магний	мг	317
11	Фосфор	мг	530
12	Железо	мг	61
13	Витамин А	мкг	—
14	Витамин В1 (Тиамин)	мг	1.84
15	Витамин В2 (Рибофлавин)	мг	0.18
16	Витамин РР (Никотиновая кислота,)	мг	10.12
17	Витамин С (Аскорбиновая кислота)	мг	—

Рис. 1

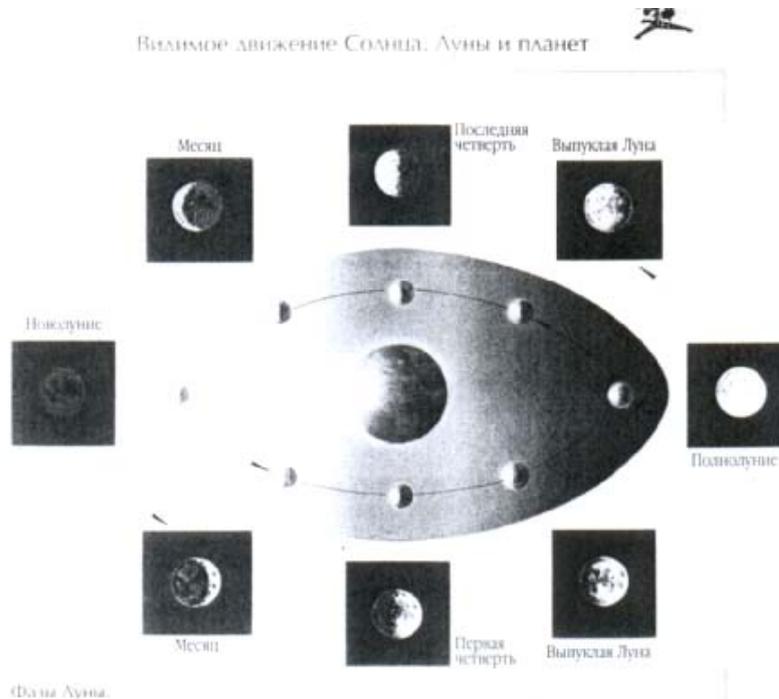
Стадии прорастания семян:

**а - желудя дуба белого, у которого
семядоли остаются под землей
(подземное)**

**б - клена красного, у которого
семядоли пробиваются на
поверхность почв (надземное)**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рис. 1



ПРИЛОЖЕНИЕ 5 «Наблюдение за скоростью прорастания семян различных растений».

Фото 1.



В день «посадки»

Фото 2.



Через 7 дней

Фото 3.



Через 14 дней

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 «Влияние тепла, света, воды на процесс прорастания семян»

Фото 1.



Фото 2.



Фото 3.



Фото 4.



Фото 5.



Фото 6. «Влияние тепла, света, воды на процесс прорастания семян»



ПРИЛОЖЕНИЕ 7 2.3 «Влияние наличия воды и доступа кислорода
на прорастание семян».

Фото 1.



Фото 2.



ПРИЛОЖЕНИЕ 8 «Влияние температуры воды на прорастание семян».

Фото 1.



Фото 2.



Фото 3



ПРИЛОЖЕНИЕ 9 2.5 «Влияние электромагнитных волн и музыки на прорастание семян фасоли».

Фото 1. Через 5 дней



Фото 2. Через 10 дней (в сравнении с контрольным блюдцем)



Фото 3. Через 10 дней (в сравнении с контрольным блюдцем)



ПРИЛОЖЕНИЕ 10 «Влияние состава воды на прорастание семян».

Табл.1 Химический состав минеральных и питьевых вод.

Химический состав (не более мг/л)	бикарбонаты	гидрокарбонаты	магний	кальций	натрий + калий	хлориды	сульфаты	йод	другие	наличие CO ₂ ,
Наименование воды										
Серебряная вода Прибайкалья		400	65	130	20	250	250	-	серебро 0,025	+
Чебогорская природная газированная питьевая вода	400		65	130	220	250	250	0,09	селен 0,0001	+
Чебогорская природная негазированная питьевая вода	400		65	130	220	250	250	0,09	селен 0,0001	-
Минеральная вода Кука-7		2000	100	300	130	25	50	-	железо 5	+
Минеральная вода Мальтинская газированная	300		100	250	960	2000	600	-	селен 0,05	+
Минеральная вода Мальтинская без газа	300		100	250	960	2000	600	-	селен 0,05	-
Минеральная вода Нарзан натуральной газации	-	1000	80	300	200	-	300	-	-	+
Минеральная вода Иркутская газированная		300	80	200	240	150	450	-	-	+
Минеральная вода Ангарская газированная		600	150	250	900	1500	280	-	-	+
Питьевая вода Байкала, газированная		700	40	170	60	15	75		-	+

ПРИЛОЖЕНИЕ 10 «Влияние состава воды на прорастание семян».

Фото 1.



Фото 2.



ПРИЛОЖЕНИЕ 11 «Прорастание семян фасоли с удалёнными частями
семядолей».

Фото 1



ПРИЛОЖЕНИЕ 12 «Прорастание семян фасоли в периоды
нарастающей и убывающей Луны».

Фото 1



Фото 2.



ПРИЛОЖЕНИЕ 13 «Влияние материала, из которого сделана ёмкость для проращивания, на прораствание семян»



ПРИЛОЖЕНИЕ 14 «Влияние музыки разных направлений на прораствание семян»



ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Памятка-рекомендация начинающим огородникам

1. Перед посевом семена необходимо замачивать, тогда они прорастут лучше и быстрее. Но не заливайте семена водой полностью. Не забывайте, что они живые и дышат.

2. Замачивать и проращивать семена лучше всего в стеклянной посуде.

3. Для замачивания, а далее и для полива, лучше брать холодную водопроводную или кипяченую воду комнатной температуры.

4. Для посева отбирайте более крупные семена, без повреждений и пятен. Из них вырастут более здоровые растения. Перед посевом можно обработать семена раствором калия марганцовокислого («марганцовки»). Это защитит будущие растения от болезней.

5. В тёплом месте семена прорастут быстрее. Поэтому необходимо подобрать для рассады именно такое место. Но не забывайте, что при высоких температурах растения растут интенсивнее. Не дайте им возможности вытянуться.

6. Для проростков необходимы суточные колебания температуры (ночью прохладнее, днем – теплее). Поэтому лучше, если Вы поставите рассаду на окно, где есть форточка. Только следите за тем, чтобы рассада не замёрзла, и не было сквозняков.

7. Семена лучше сеять в удобренную почву, богатую питательными веществами. Для этого можно добавить в неё перегной или минеральные удобрения. Но помните, что избыток минеральных веществ тоже может навредить.

8. Растения развиваются лучше в период длинного светового дня (с мая по сентябрь). Поэтому, если вы посадили рассаду в феврале, обеспечьте растения дополнительным дневным освещением. Это не даст рассаде вытянуться, она будет невысокой, но крепкой.

9. Для лучшего прорастания семена можно подвергать воздействию электромагнитных полей. Для этого достаточно поставить их вблизи телевизора или на холодильник.

10. Попробуйте посадить семена в период от новолуния до полнолуния (на растущей Луне). В это время семена прорастают быстрее, проростки развиваются активнее.

11. Рассада, как и люди, очень отзывчива на музыку. Включайте какую-нибудь приятную мелодию, например, по утрам. Это благотворно скажется на растениях.

Коллекция семян





