Естественные науки

[Внимание! Работа представлена в сокращенном виде, оформление и форматирование изменены.]

Влияние музыки на скорость роста и развития растений

**Оглавление**

[Введение 3](#_TOC_250004)

[История изучения объекта исследования 4](#_TOC_250003)

Описание эксперимента… 7

[Рассуждение и выводы 11](#_TOC_250002)

[Заключение 12](#_TOC_250001)

[Список литературы 13](#_TOC_250000)

# Введение

С самых древних времѐн человечество подозревало о возможности влияния музыки на растения и животных. Это отображалось во многих сказаниях и легендах. Так, в одном из преданий индийцев, бутоны роз раскрывались, когда Брахма начинал играть на свирели. Древние народы не ограничивались легендами. Существуют упоминания о том, как коренные жители бассейна Карибского моря сопровождали посадку семян тыквы мужским хором, а посадку льна – женским. Схожие традиции песнопений на момент сеяния существуют и в других культурах. Однако достоверные результаты по этому вопросу были получены много позже.

На данный момент нельзя с уверенностью сказать, что музыка усиливает скорость роста растений, так как существует много исследований, опровергающих это для определенных видов этого царства. Основное предположение заключается в том, что колебания, порождаемые ритмичным звуком, вызывают эффект резонанса в клетках, протоплазма организма синхронизируется с этими колебаниями и начинает двигаться быстрее. Вследствие этого ускоряется обмен веществ, что и приводит к ускорению развития растения.

Оптимальной по частоте колебаний считается музыка от 3 до 6 кГц. Частота выше негативно сказывается на растениях. От 6 до 9 кГц рост замедляется, а выше 9 кГц растения начинают чахнуть и погибают.

# История изучения объекта исследования

Первыми целебное воздействие музыки на живые организмы заметили древние греки. Главную роль в этом отводят математику Пифагору. Правда, личных трудов Пифагора на эту тему не сохранились, а единственное упоминание об этом содержится в трактате «О пифагорейской жизни», написанного философом Ямвлихом в четвѐртом веке до нашей эры.

Возобновились опыты лишь в двадцатом веке. Здесь первенство приписывают индийскому учѐному, профессору ботаники Т.Ц. Сингх из университета Аннамалай в штате Мадрас, который в 1950 году провѐл серию экспериментов (Дубров,1990) на растениях применяя к ним разные раздражители, в том числе, звуковые колебания. Сингх пришѐл к выводам, что на растения положительно воздействует не только музыка, но и танцы и песнопения.

Наибольшую популярность снискала работа Дороти Реталлак, проведенная в США в 1969-1973 годах. Еѐ эксперименты привлекли внимание общественности, так как в конце Реталлак приходила к выводу, что некоторые жанры губительны для живых организмов. Ход своей работы Реталлак описала в книге «Созвучие музыки и растений». Достоверность работы Реталлак подвергали сомнению из-за того, что она до этого не занималась исследованиями, более того она была певицей, что стало основанием для подозрений в еѐ непредвзятости.

Самых выдающихся результатов достиг американский фермер Дан Карлсон, который благодаря своей методике «Озвученный цветок» вырастил самое большое в мире растение страстоцвета пурпурного (лат. Passiflōra) длиной 180 метров. Этим Дан обеспечил себе место в «Книге рекордов Гиннеса. После удачного эксперимента он поставил на поток производство музыкальных пластинок для сверхэффективного роста растений.

Начиная с конца XX века, исследования на данную тему были проведены во многих университетах. В 2016 году в университете индийского штата Гуджарат был проведѐн следующий эксперимент: бархатцы мелкоцветные (лат. Tagetes erecta), катарантус розовый (лат. Catharanthus roseus), ажгон (лат. Trachyspermum ammi), дуранта ползучая (лат. Duranta repens), гибискус китайский (лат. Hibiscus rosa-sinensic), эпипремнум комнатный (лат. Epipremnum aureum), хризантема (лат. Dendrathema grandiflorum) и базилик тонкоцветный (лат. Ocimum sanctum) были разделены на группы по восемь растений в каждой, по две группы каждого вида. Одна группа в течение месяца, 3 часа в день обрабатывалась народной индийской музыкой громкостью 100 Гц из колонок, стоящих на расстоянии 35 сантиметров от горшков с растениями (экспериментальная). Вторая группа не обрабатывались музыкой (контрольная). Данные собирались раз в 15 дней, всего 3 раза. Развитие растений оценивалась по нескольким критериям: высота растения, количество листьев, время созревания бутонов, количество цветков, метаболизм по количеству протеинов, фенолов, хлорофилла и сахаров. У всех растений обрабатываемых музыкой эти показатели превосходили контрольную группу. Однако некоторые растения, например катарантус, не сильно превысили контрольную группу по количеству хлорофилла, в то время как ажгон увеличил этот показатель почти в два раза. Учѐные пришли к выводу, что разные виды более восприимчивы к влиянию музыки, чем другие (Deepti et al, 2016).

Еще одно исследование было проведено в Западном Мичиганском Университете (Western Michigun University) в 1975 году. Исследовалось воздействие звука частотой в 900 и 1200 Гц на ростки пшеницы, овса и огурцов. Для каждого вида растений были взяты экспериментальная и контрольная группы по пять растений в каждой. По результатам не было зафиксировано разницы более чем в 5% в длине побегов, но была разница в длине корней у пшеницы и огурцов, но не у овса. Это так же подтверждает, что различные растения по-разному поддаются воздействию звука (Gyimah, 1975).

В 1999 году в университете штата Гургаон в Индии изучалось воздействие звуковых волн на скорость роста и развития растений. Для экспериментов были взяты два вида бархатцев: бархатцы мелкоцветные (лат. Tagetes erecta), бархатцы тонколистные (лат. Tagetes tenuifolia). Всего было проведено два эксперимента, они различались музыкой, которой обрабатывались растения. Бархатцы были разделены на контрольную и экспериментальную группы. Экспериментальная группа в течение месяца четыре часа в день подвергалась воздействию «индийских ритмов», во втором эксперименте «медитативной музыки», в третьем – «шума». Результаты выявили, что бархатцы хорошо росли в первых двух экспериментах, но зачахли в третьем (под воздействием шума). Можно сделать вывод, что звук может оказать как позитивное, так и негативное влияние на рост и развитие растений (Anindita et al, 1999)

**Описание хода эксперимента**

Предыдущие исследователи приходили к выводу, что различные виды растений реагируют на музыку по-разному. Поэтому изучение данного феномена для каждого вида растений имеет научную ценность. Для сбора эмпирических данных наиболее валидным является метод эксперимента. Он подразумевает идентичные исходные данные и изменяемый критерий наличия музыки.

Я провѐл эксперимент, который длился одну неделю. Целью эксперимента было изучение влияния классической музыки на развитие растения вида кресс- салат (лат. Lepidium sativum). Достоверных данных об изучение конкретно этого вида на предмет воздействия музыки нет. Моя гипотеза заключалась в том, что организмы кресс-салата под влиянием классической музыки будут развиваться быстрее. Данный вид был выбран из-за его скорости роста для большей наглядности. Для эксперимента растения были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную. Мелодии, которые проигрывались растениям через динамик планшета, объединяет лишь принадлежность к классической музыке и исполнение на инструментах симфонического оркестра. Мелодии «В пещере горного короля» композитора Эдварда Грига, «Почтовая повозка» композитора Германна Некке, «Токката и фуга ре минор» Иоганна Себастьяна Баха и «Симфония номер 40» Вольфганга Амадея Моцарта проигрывались в течение недели по восемь часов в сутки в период от 8 до 16 часов. Источник звука располагался в десяти сантиметрах от растений. Дабы нивелировать влияние среды, каждый день расположение горшков с растениями менялось, таким образом, сводится к минимуму влияние угла попадания света, состава и температуры среды. В каждой группе было посажено по пятнадцать семян в пять отдельных горшков, по три в каждый. Семена были взяты из одного пакетика, земля так же была взята от одного производителя. Полив осуществлялся каждый день по две столовые ложки

воды на каждый горшок. Каждому горшку было присвоено имя: в

экспериментальной группе А, B, C, D, E; в контрольной – A¹, B¹, C¹,D¹, E¹. Соответственно, каждое растение определялось по своему порядковому номеру (1/2/3) и принадлежностью к определѐнному горшку (1A¹). Итак, в дальнейшем я буду употреблять наименования вида 1А¹ для обозначения определѐнного организма.

Данные, полученные в ходе выполнения работы, собраны в Таблице 1. По горизонтали указаны дни, по вертикали – горшки и растения в них. Числами обозначена высота каждого из растений в сантиметрах. Заметим, что первые всходы появились только на третий день, так что первых двух дней нет в таблице. Числа в таблице обозначают высоту растений от поверхности земли в сантиметрах.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А | B | C | D | E | A¹ | B¹ | C¹ | D¹ | E¹ |
| 3день |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2;0,2 |
| 4день | 1,5;0,2;0,2 |  | 1,5;0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2;0,2 | 0,2 | 2;0,2 |
| 5день | 3,5;2;1 | 0,2;0,2 | 3,5;1 | 0,2 | 0,2 | 1,5;0,2 | 0,2;0,2;0,2 | 1,5;1,5 | 1,5;0,2 | 4;1 |
| 6день | 4;4;3,5 | 2;2;1,5 | 4,5;1,5 | 0,2 | 0,2 | 3;0,2 | 3;2;1,5 | 4;2,5 | 3,5;2 | 5;3;1 |
| 7день | 6;6;5 | 4;3;2 | 5;2 | 1 | 0,2 | 4;1 | 5;4;3 | 5;3 | 5;5 | 5;5;3 |

Таблица 1

Для большей наглядности приведѐм графики средних арифметических значений высоты растений каждой из групп с учѐтом не проросших растений, чтобы учесть уровень всхожести (График 1) и без учѐта не проросших растений, чтобы оценить практическую, а не теоретическую разницу (График 2). Красным отмечена контрольная группа, синим – экспериментальная. По горизонтали отмечены дни, по вертикали – средняя высота в сантиметрах.



График 1



График 2

# Рассуждение и выводы

Обозначим феномены, которые мы пронаблюдали из эксперимента. Растения из контрольной группы взошли раньше, чем растения из экспериментальной. Общее количество взошедших растений больше в контрольной группе. Средняя высота растений в четвѐртый и пятый дни в экспериментальной группе больше, чем в контрольной. Затем экспериментальная группа теряет лидерство. В четвѐртый и пятый день разница средних арифметических роста экспериментальной и контрольной групп в обоих случаях равна 0,06 см, в то время как в шестой и седьмой дни разрыв увеличивается. На шестой день он составляет 0,49 сантиметра, на седьмой – 0,92 сантиметра. Самые высокие растения 1А и 2А (6 см).

Проведѐм анализ полученных результатов. Растения, обрабатываемые музыкой, взошли позже контрольной группы и, в среднем, показали худшие результаты. Единственный параметр, по которому они превосходят контрольную группу – это средняя высота на ранних этапах развития. Допускается, что это погрешность измерений. Самые высокие растения (1А и 2А) росли в одном горшке, при этом количество растений, достигших высоты в

5 сантиметров в экспериментальной группе ниже, чем в контрольной (4 в экспериментальной и 6 в контрольной), причѐм в контрольной группе эти растения распределены по горшкам. Можно сделать вывод, что исключительный рост растений 1А и 2А связан с некоторыми неконтролируемыми факторами (например, более удачная структура почвы, обеспечившая эффективную циркуляцию воды), а не с воздействием музыки. Графики с учѐтом и без учѐта не проросших растений имеют схожий вид, что позволяет предположить отсутствие разницы между всхожестью двух групп. Также можно заметить, что музыка дает ускорение роста только на ранних этапах развития организма. Итак, можно сделать вывод, что для растения вида кресс-салат не свойственно улучшение скорости развития под влиянием

классической музыки, более того, наблюдалась обратная тенденция.

# Заключение

Подводя итог, гипотеза о том, что кресс-салат ускорит рост под воздействием звуков, не оправдалась. Тем не менее, предыдущие исследования неоднократно приходили к выводу, что разные виды растений по-разному реагируют на звуковые волны и то, что кресс-салат плохо их воспринял, никак не противоречит этой теории.

Людям стоит поближе изучить данный феномен. Правильное использование подобных методов обработки сельскохозяйственных культур может стать весомым инструментом борьбы с угрозой голода. В некоторых хозяйствах данная технология уже используется. Еѐ непопулярность может свидетельствовать о еѐ неэффективности, однако возможно, что эта неэффективность обусловлена неоптимальным применением звуковых волн. Целью новых исследований на эту тему должна стать оптимизация этой технологии для использования в условиях сельских хозяйств по всему миру.

# Список литературы

1. Дубров А.П. Сознание у растений и связь их с человеком. – М.: Наука и знание, 1990
2. Deepti S., Urvi G., Hitesh S., Effect Of Music On Growth & Physiolgy Of Selected Plants // A Journal of the Gujarat University. 2016. Vol. 1-2. P. 3-13
3. Gyimah A., The Effect of 900 And 1200 Hz Audible Sound on the Germination and Development of Seeds of Oats, Wheat and Cucumber // Master's Theses 2398. 1975.
4. Anindita R., Anshu G., Effect of Music on Plants – an Overview // International Journal of Integrative Science, Innovation and Technology. 2015. Vol. 4. Iss. 6. P. 30-34