



# Тема: Движения растений

---

Юсупов Амир, 9 класс, МБОУ «Гимназия №36»

Авиастроительного района г.Казани

Макарова Гульнара Раисовна, учитель биологии



# Введение

---

Движение наряду с обменом веществ, ростом и размножением относится к числу характерных свойств живых существ. Многие считают, что двигаться могут только животные. Это ошибочное мнение – растения тоже способны к движению.

Но процессы движения у разных организмов и разных групп неодинаковы. Большинство животных способно к активному передвижению с места на место (локомоция). Среди растений к свободному перемещению в пространстве способны в основном низшие одноклеточные растения (водоросли). Изменения же положений в пространстве у высших растений – это в большинстве случаев движения органов растений, так как сами растения прикреплены к субстрату.

Очень интересно знать, каковы же двигаются высшие растения, от каких условий зависят движения растений, какое это имеет практическое применение?!

**Цель** моего исследования:

- изучить некоторые формы движения у высших растений.
- Для выполнения поставленной цели я решала следующие **задачи**:
  - Изучение литературы по данному вопросу;
  - Наблюдение за растениями;
  - Проведение экспериментов по определению геотропизмов и фототропизмов у растений.
- **Методы** исследования: наблюдение, эксперимент.

---

### **Формы движения растений.**

Для высших растений характерны два основных способа движения: тропизмы и настии.

**Тропизмы** (от греч. τροπος — поворот, направление) - это ответные реакции растений на различные односторонние воздействия раздражителей внешней среды (свет, земное притяжение, химические вещества и др.) заключаются в направленных ростовых и сократительных движениях (изгибах) органов растения, приводящих к изменению его ориентации в пространстве.

#### **Бывают:**

**положительный тропизм**, а если оно изгибается в противоположную сторону от раздражителя, то это **отрицательный тропизм**.

В основе тропизма лежит одно из свойств цитоплазмы клетки — её **раздражимость**, как ответной реакции на различные факторы внешней среды.

# Тропизмы различают в зависимости от вида раздражителя.

---

**Геотропизм** связан с воздействием на растения силы тяжести Земли. При положительном геотропизме рост главного корня направлен строго вниз по направлению к центру Земли, что связано не только с деятельностью гормонов, но и с особыми крахмальными зёрнами в корневом чехлике, выполняющим роль статолита. Отрицательный геотропизм характерен для главного стебля.

**Хемотропизм** вызывает движение растений под влиянием химических соединений. Наиболее яркий пример хемотропизма — рост корней в сторону больших концентраций питательных веществ в почве.

**Аэротропизм** — ориентировка в пространстве, связанная с неравномерным распределением кислорода. Аэротропизм свойствен в основном корневым системам.

**Тигмотропизм** — реакция растений на одностороннее механическое воздействие. Тигмотропизм свойствен лазающим и вьющимся растениям.

У некоторых растений наблюдают термотропизмы и гидротропизмы.

**Фототропизм**, или гелиотропизм вызывает направленный изгиб растения к источнику света. Этот изгиб имеет химическую природу. Под влиянием фитогормона ауксина на теневой стороне деление и рост клеток интенсивнее по сравнению со световой стороной, где ауксина меньше и рост клеток замедлен. В связи с этим растение изгибается в сторону клеток медленно растущих, то есть к свету. У стеблей наблюдается положительный фототропизм, корней — отрицательный, листьев — поперечный. Примером поперечного гелиотропизма, который свойствен, скажем, листьям растений, живущих в засушливых зонах, например, листьям эвкалиптовых деревьев. В солнечный день эти листья поворачиваются ребром и пропускают солнечные лучи мимо себя так, что найти тень в эвкалиптовой роще является нелегкой задачей. Такие деревья демонстрируют, так сказать, «обратный эффект жалюзи». Благодаря положительному фототропизму растения образуют листовую мозаику, то есть листья в пространстве располагаются так, чтобы максимально использовать свет.

## Тропизмы различают в зависимости от вида раздражителя.

- Наблюдать фототропизм удобно в фототропической камере, представляющей собой темный ящик с отверстием в одной из стенок. Если в такую камеру поставить цветочный вазон с посевом ячменя или вики, то через несколько часов можно заметить изгибы растений к свету, причем изгибы появляются в местах наиболее сильного роста стебля. У проростка горчицы, закрепленного на марле, натянутой на горлышко склянки с водой, и поставленного в фототропическую камеру, вскоре же происходит изгиб стебля к свету и отклонение корня от света.
- **Отрицательный фототропизм** корней можно хорошо подметить при проращивании семян гречихи между двумя стеклами на пропускной бумаге. Стекла располагаются вертикально, ребром к свету, который проникает к проросткам в щелевидное отверстие между стеклами. Со всех остальных сторон стекла прикрываются черной фотографической бумагой. При резко одностороннем освещении корни проростков сильно отклоняются от света, а стебли – к свету (рис.1). Понятно значение для растений положительного и отрицательного фототропизма. Зеленым стеблям и листьям нужен свет для усвоения углерода. Многие цветки обладают положительным фототропизмом; так, соцветия подсолнечника и череды до распускания корзинок все время поворачиваются к солнцу. Благодаря отрицательному фототропизму боковые корни растений, отклоняясь от света, зарываются в землю. Выращивая растения в темноте, можно наблюдать появление боковых корней на поверхности земли



Рис.1.Отрицательный фототропизм корней гречихи.



2.


**Настии**, или **настические движения** (от др.-греч. σπαθής — уплотнённый) — движения дорсовентральных органов растений, которые обусловлены особенностями самого растения и проявляются при ненаправленном воздействии факторов окружающей среды (температура, свет и др.). В отличие от тропизмов, настии возникают в ответ на ненаправленные, рассеянные в окружающей среде раздражители (3,5).

Принято различать **фотонастии**, **термонастии**, **хемонастии**, **никтинастии**, **сейсмонастии**.

**Фотонастии** — движения, которые вызваны сменой освещенности.

**Фотонастия** *Oxalis triangularis* при снижении уровня освещённости складывает листья. В реальном времени процесс занимает около 90 минут.

**Термонастии** — движения, которые вызваны изменениями температуры. К примеру, цветки шафрана и тюльпана открываются и закрываются в ответ на изменение температуры окружающей среды. В тепле происходит ускорение роста внутренней стороны лепестков — и цветки раскрываются, а при холоде происходит ускорение роста их внешней стороны — происходит закрытие цветка.



**Никтинастии** — движения растений, связанные с комбинированным изменением, как освещенности, так и температуры. Такое комбинированное воздействие наступает при сменах дня и ночи. Примером служат движения листьев у ряда бобовых. Например, так называемый «сон листьев» клевера, кислицы, фасоли и некоторых других растений. Их листья являются закрытыми и направленными вертикально вверх в темноте и прохладном окружающем воздухе, а «открываются» в горизонтальное положение на свету и при тепле (фотонастии и термонастии).

**Сейсмонастии** — движения, вызванные прикосновением, сотрясением и т.п. Листья мимозы стыдливой и кислицы также могут складываться и при сотрясениях. Сейсмонастиями также являются движения тычиночных нитей и рылец в цветках растений, опыляемых насекомыми.

Настии принято разделять на положительные и отрицательные. По утрам, при ярком солнечном освещении открываются соцветия-корзинки одуванчиков, а при уменьшении освещенности происходит их закрытие (фотонастия). Цветки душистого табака раскрываются в вечернее время, при уменьшении освещенности. Это явление называется отрицательной фотонастией.

**Тургорные движения** — являются связанными с изменением тургора. К ним относятся никтинастические движения листьев. Так, для листьев многих растений также характерны ритмические движения, связанные с изменением тургора в клетках листовых подушечек.

**Автонастии** — самопроизвольные ритмические движения листьев, не связанные с изменениями внешних условий.

# Практическая часть

---

## **Изучение тропизмов растений.**

Работу по изучению форм движения растений я проводил в период с ноября 2020 года по март 2021 года. Я изучил литературу по данному вопросу и провела несколько экспериментов по определению фототропизмов и геотропизмов у растений.

### **Эксперимент № 1. Наблюдение фототропизма растений.**

Для изучения явления фототропизма у растений я пользовался методикой, предложенной в практикуме по ботанике.

Суть эксперимента: Семечко черной фасоли поместить в светонепроницаемый контейнер для проращивания семян (смотри фото № 1), через неделю, под действием солнечного света фасоль должна прорасти и найти «выход» из контейнера (смотри фото № 2).



## Эксперимент № 1. Наблюдение фототропизма растений.



Фото № 1.



**Выводы:** 1) проросток фасоли обладает положительным фототропизмом

2) фактором, вызывающим положительный фототропизм, является солнечный свет.

Фото № 2.



## Эксперимент №2

---

### **Наблюдение фототропизма у комнатного растения, стоящего на окне.**

Суть эксперимента: Развернуть растение толстянка от солнца, через некоторое время стебель и листья снова повернутся к свету, время опыта – 12 дней (смотри фото №3).



Фото № 3.

**Выводы:** 1) растение толстянка (её листья и стебель) обладает положительным фототропизмом;

2) фактором, вызывающим положительный фототропизм, является солнечный свет.

# Эксперимент №3

## Наблюдение геотропизма у комнатных растений.

Суть эксперимента: маленькое растение толстянка перевернуть вверх корнем, стебель должен иметь отрицательный геотропизм, а корень – положительный.

Эксперимент длился три недели. Результаты опыта представлены фото № 4.



Фото № 4.



**Выводы:** 1) у корня растения толстянки наблюдается положительным геотропизмом; а у стебля растения толстянки наблюдается отрицательный геотропизмом  
2) фактором, вызывающим данные геотропизмы, является земное притяжение.

## Эксперимент №4

---

Наблюдение геотропизма у проросшей луковичы репчатого лука

Луковица репчатого лука находилась на столе в горизонтальном положении (донцем вбок) в течение 10 дней. Результаты представлены на фото № 5.



**Выводы:** 1) у листьев проросшей луковичы лука наблюдается отрицательный геотропизм и положительный гелиотропизм;  
2) фактором, вызывающим геотропизм, является земное притяжение;  
3) фактором, вызывающим положительный гелиотропизм, является солнечный свет.

Фото № 5.

## Эксперимент №5.

---

### Наблюдение геотропизма корней орхидеи Фаленопсис.



**Вывод:** у многих растений геотропизм нейтральный, в том числе и у орхидеи Фаленопсис (смотри фото № 6).

# Заключение.

---

- **В своей работе я познакомился с некоторыми формами движений у высших цветковых растений: фототропизмами и геотропизмами. Я выяснил, что фактором, вызывающим фототропизм является солнечный свет, а геотропизм – земное притяжение. Практическое значение изучения форм тропизмов растений – создание благоприятных условий культурным и комнатным растениям в разные периоды их жизни, для получения от них хорошего урожая (культурные растения, например, фасоль) или долгого цветения (комнатные растения).**