Опишите план эксперимента, объект измерения и объект исследования, в эксперименте по оценке влияния кислотности осадков и плотности почвы на скорость роста саженцев сосны.

# Введение

Сосна (род Pinus) представляет собой группу хвойных деревьев, широко распространенных по всему миру. Эти деревья играют важную экологическую и экономическую роль. Основные характеристики сосны:

1. **Характер Кроны**: Крона сосны обычно имеет коническую форму с длинными ветвями, охватывающими ствол.
2. **Иголки**: Иголки сосны длинные и тонкие, часто зеленого цвета, иногда со светлым оттенком. Они обычно располагаются пучками.
3. **Ствол**: Ствол сосны прямой, крепкий и обычно имеет коричневый оттенок. На старых деревьях могут появляться смолопотоки
4. **Шишки**: Характерные шишки, содержащие семена, являются одним из ключевых признаков сосны. Они могут иметь различные размеры и формы.

Существует более 120 видов сосен, и каждый из них обладает своими уникальными характеристиками. Некоторые из наиболее известных видов:

1. Сосна Обыкновенная (Pinus sylvestris): Распространена в Европе и Азии.
2. Сосна Веймутова (Pinus strobus): Встречается в Северной Америке.
3. Сосна Гималайская (Pinus wallichiana): Обитает в Гималаях.
4. Сосна Черная (Pinus nigra): Распространена в Южной и Юго-Восточной Европе.
5. Сосна Кедровая (Pinus koraiensis): Обитает в Северной Азии.

**Плотность почвы** оказывает влияние на рост растений, воздействуя на доступность воздуха, воды и питательных веществ для корней. основные аспекты связанные с плотностью почвы и ее влиянием на рост растений:

Воздухопроницаемость: Плотная почва может ограничивать проникновение воздуха к корням растений. Это влияет на дыхание корней и может привести к ухудшению аэрации почвы.

Влагоудержание: Слишком высокая плотность почвы может препятствовать нормальному проникновению воды в грунт, что затрудняет доступ растений к влаге.

Корневая развилка: В условиях плотной почвы корни растений могут испытывать трудности в проникновении и расширении. Это может привести к ограниченному росту корней и, следовательно, ухудшению всасывания питательных веществ.

Микроорганизмы почвы: Плотная почва может также влиять на активность микроорганизмов почвы, что может отразиться на циклах разложения органического материала и доступности питательных веществ.

Компакция почвы: Неконтролируемая транспортировка и обработка почвы могут привести к ее компакции, что ухудшает ее структуру и, как следствие, влияет на рост растений.

**Кислотность осадков**, также известная как "кислотные дожди", может осуществлять негативное воздействие на почву и растения. Ниже приведены возможные последствия:

1. Изменение pH почвы: Кислотные осадки могут изменять pH почвы, делая ее более кислой. Это может повлиять на доступность питательных веществ для растений. Некоторые растения лучше растут в нейтральной или слегка кислой почве, поэтому изменение pH может снизить их урожайность.
2. Мобилизация токсичных металлов: Кислотные условия в почве могут способствовать мобилизации тяжелых металлов, таких как алюминий и свинец. Это может увеличить риск токсичности для растений, так как они могут поглощать эти металлы из почвы.
3. Повреждение растений: Прямой контакт с кислотными осадками может вызвать повреждение листьев и стеблей растений. Это может снизить их способность к фотосинтезу и росту.
4. Вымывание питательных веществ: Кислотные осадки могут вымывать питательные вещества из почвы, делая их недоступными для растений. Это может привести к недостатку необходимых элементов питания и ухудшению роста растений.
5. Угроза биоразнообразию: Кислотные осадки могут оказывать негативное воздействие на микроорганизмы почвы и водные экосистемы, что может сказаться на биоразнообразии.

Для смягчения воздействия кислотных осадков на почву и растения могут использоваться методы, такие как добавление извести в почву для увеличения pH, применение удобрений и меры охраны окружающей среды для снижения выбросов кислотных веществ в атмосферу.

На этом моменте интернет закончился.

# План эксперимента

Изучаем саженцы сосны (они будут являться объектами измерения), значит у нас есть возможность выбрать место для высаживания, или же создать особые условия для этого. И беря во внимание, что найти территории с контрастными показателями плотности почвы и кислотности осадков в пределах 1-2 км довольно проблематично, то первым пунктом в плане будет подготовка участка для проведения исследования.

Необходимо рассчитать оптимальное расстояние между местами посадки, и за отправную точку можно взять среднее расстояние между взрослыми деревьями в лесу. Условно это будет 5 метров.

Факторами влияния будут кислотность осадков и плотность почвы. Нужно определить их градацию. Очевидно, что есть предельные показатели, которые ниже границ измерения. В случае кислотности эта граница 8 pH после которой почва считается щелочной. Если рассматривать плотность почвы, то высаживание будет проводиться не в «бетоне» и «песке». Отталкиваться можно от рассчётной плотности для сосны, которая составляет 400 кг/м3

Значит вторым пунктом плана будет сформировать «дозы» в осадках и «уровень» плотности.

Измерять мы будем ветвистость, скорость роста, размах ветвей. Для сравнения будем использовать среднестатистические показатели молодой сосны. Тут стоит отталкиваться от сорта, так как от этого зависят исходные данные. Либо изучать все популярные сорта одновременно. Однако тогда масштаб кратно преумножится.

Третий пункт – определиться с изучаемым сортом, либо отобрать несколько при необходимости.

Теперь перейдём к временному промежутку исследования. Оптимально будет выбрать срок в 5 лет. К этому времени саженец уже прорастёт и пустит корни. Ну или не прорастёт. Мы же это и пытаемся выяснить. (наверное)

Четвёртый пункт – обработка собранных результатов и сравнение их с среднестатистическими показателями. Очевидно, что кислотность и плотность влияет на рост саженцев, в конце концов это основные факторы среды. В выводах нужно будет привести сравнительную характеристику степени влияния того или иного уровня кислотности осадков или плотности почвы.