

Ключевые темы: условия и типы прорастания семян

Прорастание семян — старт жизни нового растения при важных внешних условиях.



Важность семян и прорастания в природе

Семена помогают растениям размножаться и выживать. Прорастание запускает рост нового организма, гарантируя поддержание популяций и урожайность культур.

Жизненный цикл растения: стадия семени

2 Запасенные вещества, как эндосперм или семядоли, питают зародыш до начала фотосинтеза.

1

Семя содержит зародыш, питательные вещества и защитную оболочку, обеспечивая старт нового растения и его развитие.

3

Некоторые семена могут долго оставаться жизнеспособными в почве, ожидая благоприятных условий для роста.

Что такое прорастание семян: определение процесса

- 1 Прорастание — переход семени из покоя к активному росту нового растения через внутренние биохимические изменения.
- 2 Процесс стартует с поглощения воды, что активирует обмен веществ и ферменты.
- 3 Первым появляется корешок (радикула), закрепляющий росток в почве.
- 4 Далее развивается побег, направленный вверх, завершая этап начального роста.

Базовые условия для прорастания семян: таблица факторов

Фактор	Роль
Вода	Активация обмена веществ и набухание
Кислород	Аэробное дыхание и энергия
Тепло	Оптимизация биохимических реакций
Свет	Требуется лишь некоторым видам

Таблица освещает основные факторы, влияющие на прорастание семян различных растений.

Все четыре фактора взаимосвязаны; отсутствие любого замедляет или блокирует прорастание.

Диденко и соавт., «Биология. 6 класс», 2022

Вода как главный триггер начала прорастания

Роль воды в начале прорастания

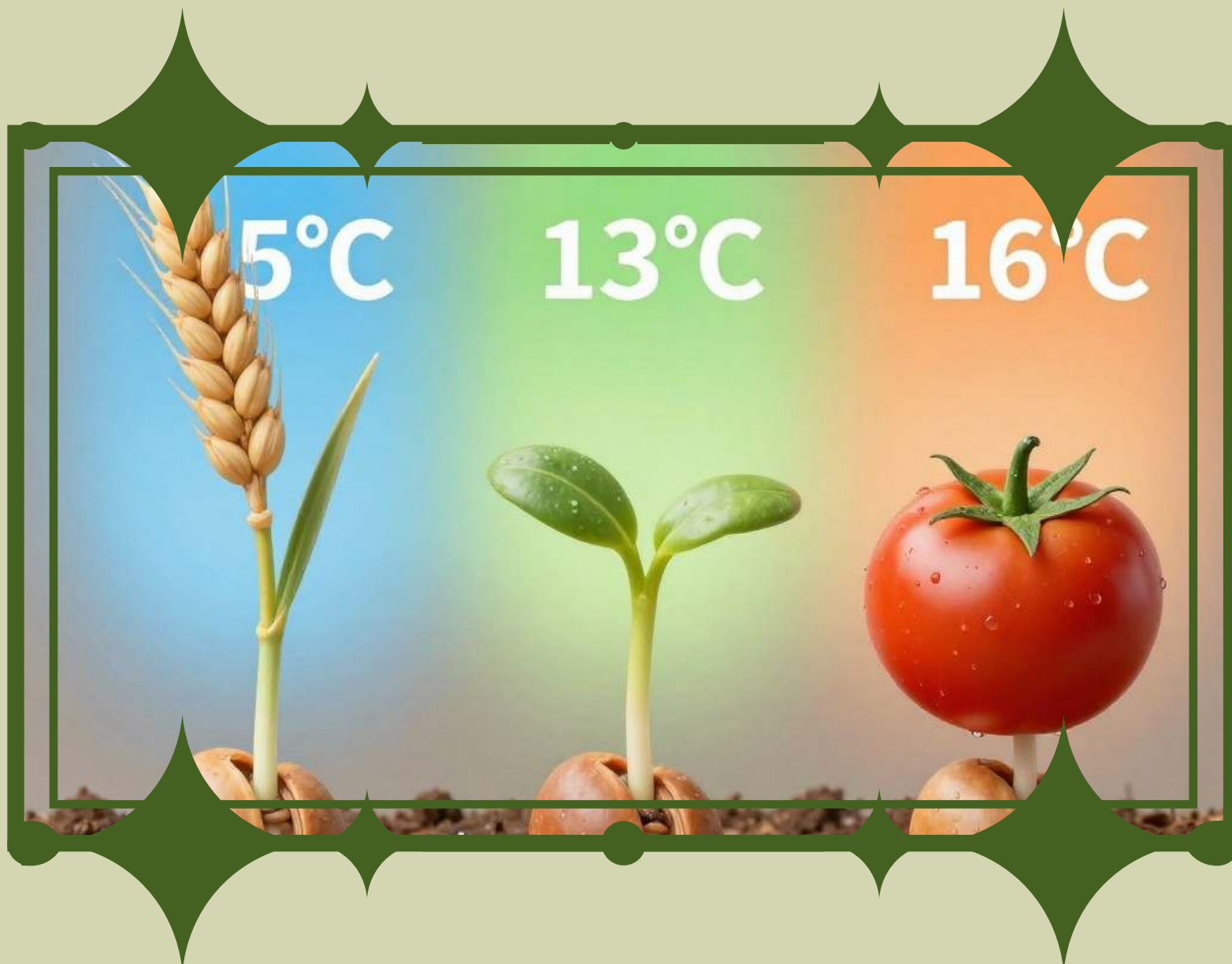
Вода вызывает разбухание семени и размягчение оболочки, активирует ферменты для расщепления запасов, необходимых росту зародыша.



Примеры семян с требованием к увлажнению

Сухие семена фасоли, мака и клевера сохраняют жизнеспособность годами, а прорастают только при достаточном увлажнении.

Температура: диапазон для прорастания разных культур



- Разные растения прорастают при определённых температурах: пшеница от 5°C, рис от 13°C, томаты от 16°C.
- Слишком низкая или высокая температура замедляет обмен веществ или даже подавляет рост зародыша.

Необходимость кислорода для жизнедеятельности и семени



1 Кислород нужен для аэробного дыхания, обеспечивающего энергией процессы прорастания. Без кислорода семена гниют или не прорастают.

2 В переувлажнённых почвах или при затоплении кислород не проникает, что негативно сказывается на семенах, например, огурца.

ОКОЛО 30%

семян нуждаются в свете для активации прорастания — это фотофильные виды.

Исследования по физиологии растений, 2020

Примером служат семена салата и табака, которые требуют освещения, в отличие от большинства культур.



Разнообразие условий прорастания у разных растений

Тропические растения

Для прорастания какао и аналогичных культур необходим высокий уровень влажности и стабильное тепло.

Умеренные культуры

Пшеница и клевер прорастают при среднем уровне температуры и влажности, типичных для их климатической зоны.

Пустынные виды

Верблюжья колючка прорастает только после редких дождей, имея высокий порог активации.

Адаптация семян

Разные требования семян отражают эволюционные стратегии выживания и размножения растений.

Основные этапы процесса прорастания семени



Поглощение воды и набухание

Семя впитывает воду, увеличивается в объеме, оболочка размягчается. Этот этап активизирует ферменты, запускающие обмен веществ, необходимые для роста зародыша.



Появление корешка

После разрыва семенной оболочки из семени выходит первичный корешок — радикула. Он закрепляется в почве и начинает всасывать воду и питательные вещества.



Рост побега и раскрытие семядолей

Побег растёт вверх к свету, на поверхности разворачиваются семядоли. В эпигеальном типе они становятся зелёными и участвуют в фотосинтезе.

График: влияние температуры и влажности на скорость прорастания



Оптимальные показатели достигаются при умеренной температуре и высокой влажности субстрата. При экстремальных условиях скорость резко падает.

Максимальная скорость посева наблюдается при 20°C и влажности 80%. Отклонения снижают эффективность прорастания.

Гаврилова А. В., 2019

Внутренние факторы: зрелость и здоровье семян

1

Зрелое семя содержит полностью сформированный зародыш и достаточный запас питательных веществ для успешного старта роста.

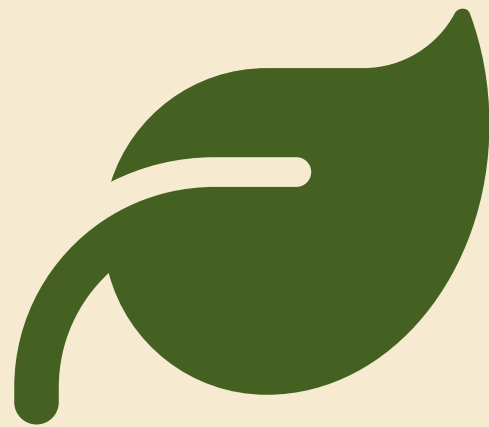
2

Повреждения кожуры или заражение грибками и бактериями резко снижают способность семян прорасти и могут привести к гибели.

3

Недозревшие или ослабленные семена зачастую не прорастают или дают слабые всходы, что снижает эффективность размножения растения.

Типы прорастания: эпигеальное и гипогеальное



Эпигеальное прорастание

Семядоли поднимаются над поверхностью и становятся фотосинтезирующими органами, что ускоряет развитие растения на ранней стадии.



Гипогеальное прорастание

Семядоли остаются в почве, выполняя роль питательного резервуара до появления настоящих листьев, что уменьшает риск повреждений.

Признаки эпигеального (надземного) прорастания



Зелёные и крупные семядоли фасоли

При эпигеальном прорастании фасоли семядоли быстро поднимаются на поверхность, зеленеют и начинают фотосинтезировать, помогая молодому растению получать необходимые питательные вещества.



Особенности прорастания тыквы

Семядоли тыквы образуют крупные листья на поверхности почвы, обеспечивая питание ростку. Этот тип прорастания делает растение более независимым от запасов внутри семени.



Особенности гипогеального (подземного) прорастания

Семядоли остаются в почве

В процессе гипогеального прорастания семядоли не выходят на поверхность, обеспечивая сохранность питательных запасов для молодого растения. Это снижает риски повреждения в неблагоприятных условиях.

Резерв питания и защита

Подземное расположение семядолей позволяет защищать их от неблагоприятных климатических и механических воздействий, поддерживая устойчивость на ранних стадиях роста.

Сравнение эпигеального и гипогеального прорастания

Таблица отражает ключевые отличия между двумя типами прорастания по положению семядолей, функциональности и примерам растений.

Каждый тип адаптирован к условиям среды, обеспечивая оптимальное развитие на ранних стадиях.

Справочник по ботанике, 2022

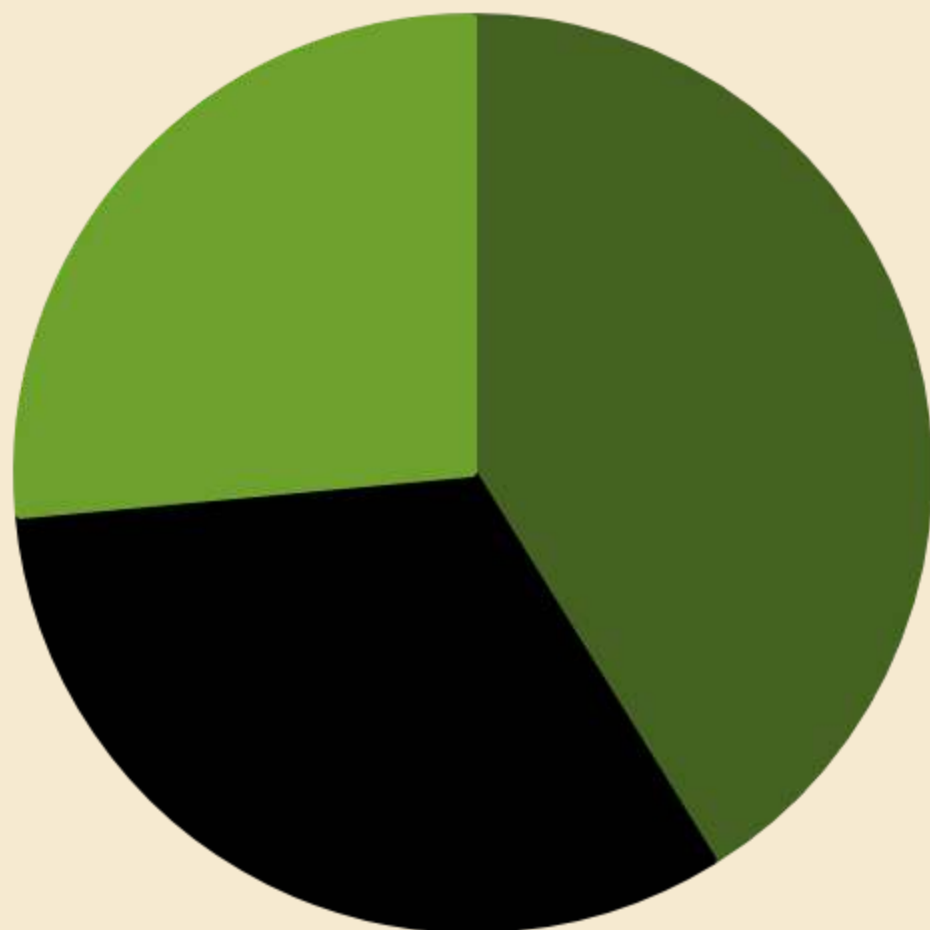
Характеристика	Эпигеальное	Гипогеальное
Расположение семядолей	Над почвой	Под почвой
Функция семядолей	Фотосинтез	Запас питательных веществ
Примеры растений	Фасоль, редис, тыква	Горох, дуб, ячмень

Типы прорастания у важных культурных растений

- 1 Фасоль, свёкла и подсолнечник демонстрируют эпигеальный тип с надземными семядолями, сильно зависящими от света и питания.
- 2 Горох, кукуруза, ячмень и пшеница принадлежат к гипогеальному типу, с семядолями, остающимися под почвой, что повышает их устойчивость.
- 3 Эпигеальные растения требуют аккуратного обращения при посеве, так как поверхностные семядоли уязвимы к механическим повреждениям.
- 4 Гипогеальные культуры легче адаптируются к неблагоприятным почвенным условиям благодаря защищённым семядолям, что важно для агротехники.

Распределение типов прорастания у однодольных и двудольных

■ Однодольные - гипогейное ■ Двудольные - эпигейное
■ Двудольные - гипогейное



Распространение типов отражает эволюционные и экологические особенности двух больших групп цветковых растений.

Гипогейный тип преобладает у однодольных, а двудольные имеют более равномерное распределение по типам прорастания.

Ботанические исследования 2017–2021



Практическая значимость знаний о прорастании семян

Понимание условий и типов прорастания помогает оптимизировать сельское хозяйство, способствуя сохранению растений и увеличению их продуктивности в природе и культуре.