

Рост и развитие растительного организма: ключевые темы

Определения, этапы жизненного цикла и влияние факторов на рост и развитие растений.



Понимание роста и развития растений

01

Рост — увеличение размеров и массы растения, развитие — формирование новых органов и функций. Оба процесса проходят стадии от прорастания до старения, изменяя морфологию и физиологию.

Жизненный цикл растения: основные этапы



Прорастание семени: первые этапы

Семя absorbs воду, что приводит к разбуханию и активизации ферментов для расщепления запасённых веществ.

Сначала формируется первичный корень, затем возникает росток; энергия поступает из эндосперма или семядолей.



Деление и дифференцировка клеток

01

Клетки меристемы активно делятся посредством митоза, являясь источником роста растения.

02

После деления клетки увеличиваются в размере, приобретая специфические функции в организме.

03

Дифференцированные клетки формируют покровные, проводящие и основные ткани, создавая органы растения.

Особенности меристем: зона интенсивного роста

Расположение меристем

Меристемы находятся на кончиках корней и побегов, а также в боковых частях стебля. Эти участки содержат активные недифференцированные клетки, способные к постоянному делению и росту.

Роль в формировании органов

Благодаря работе меристем происходит первичный и вторичный рост растения. Они обеспечивают появление новых листьев, корней и ветвей, поддерживая жизнедеятельность.



Фазы роста растения

01

Лag-фаза — подготовительный период с медленным приростом, активируются метаболические процессы.

02

Логарифмическая фаза характеризуется быстрым ростом длины и массы растительных органов.

03

Стационарная фаза — замедление роста, начало старения клеток и снижения активности.

04

В каждой фазе меняются структура тканей и интенсивность обмена веществ, что влияет на формирование растения.

Сравнение видов роста растений

Таблица демонстрирует отличия вегетативного и генеративного роста по ключевым характеристикам.

Вегетативный и генеративный рост важны для выживания и размножения растений.

Признак	Вегетативный рост	Генеративный рост
Тип тканей	Листовые, стеблевые	Цветковые, плодовые
Продолжительность	Многолетний, циклический	Узкоспециализированный
Функция	Рост и развитие растения	Образование семян и размножение

Основные гормоны роста растений

Ауксины и цитокинины

Ауксины стимулируют рост побегов и корней, цитокинины — деление клеток и замедляют старение листьев.

Гиббереллины, абсцизовая кислота и этилен

Гиббереллины увеличивают стебель; абсцизовая кислота тормозит рост; этилен влияет на созревание плодов.

Рост побега в зависимости от освещённости



Оптимальная освещенность обеспечивает максимальную скорость роста побега, стимулируя фотосинтез и деление клеток.

Рост растения наилучший при умеренном свете, слишком мало или слишком много света замедляет развитие.

Влияние температуры и воды на рост

01

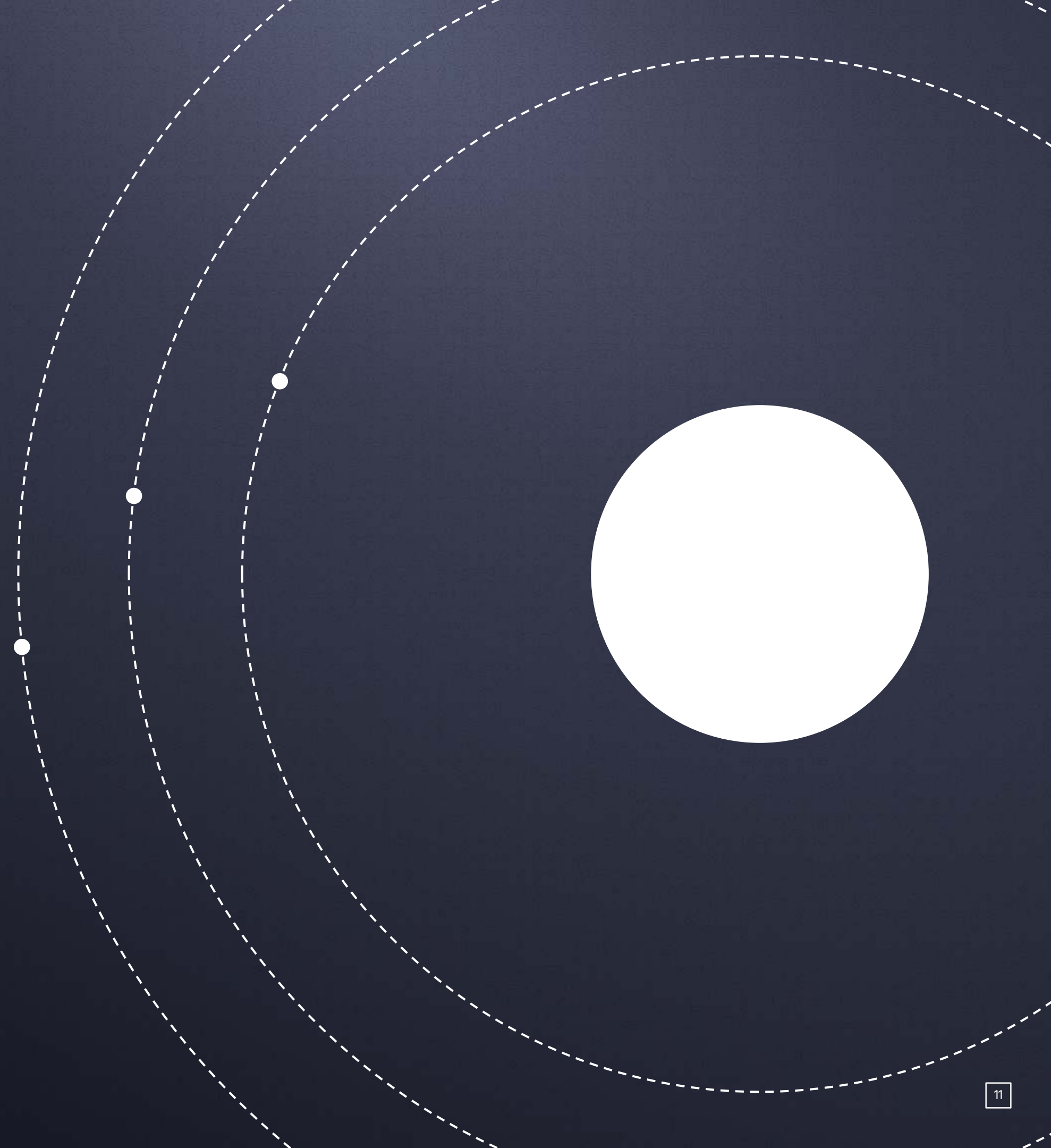
Оптимальная температура стимулирует обмен веществ, способствует быстрому делению клеток и удлинению тканей, что обеспечивает интенсивный рост растения в комфортных условиях.

02

При пониженных температурах процессы обмена замедляются, вызывая замедление роста, а при чрезмерно высоких температурах возможны разрушения клеточных структур и ожоги тканей.

03

Вода поддерживает тургор клеток, растворяет и транспортирует питательные вещества, без неё невозможны основные жизненные процессы и нормальное развитие растения.



Минеральные вещества: вклад в развитие растения

Азот — строительный элемент жизни

Азот необходим для синтеза белков и ферментов, а также участвует в образовании хлорофилла. Его недостаток приводит к замедлению роста и пожелтению листьев, что снижает фотосинтез.



Фосфор — энергия и развитие корней

Фосфор играет ключевую роль в энергетических процессах через АТФ, ускоряет развитие корневой системы и образование цветов, улучшая общее здоровье растения.



Калий — регулятор водного баланса

Калий регулирует работу устьиц и поддерживает водный баланс в клетках, обеспечивая устойчивость к стрессам. Недостаток калия вызывает увядание и снижение жизнеспособности растения.



Фототропизм и другие формы направленного роста

01

Фототропизм проявляется в изгибе побегов к свету, что обеспечивается перераспределением ауксинов и помогает оптимизировать фотосинтез.

02

Геотропизм — это направленный рост корней вниз под влиянием гравитации и побегов вверх, что обеспечивает устойчивое положение растения в почве.

03

Хемотропизм направляет корни к источникам питательных веществ и влаги в почве, способствуя эффективности питания и адаптации к среде.

Последовательность процессов: от семени к взрослому растению

Жизненный цикл растения и ключевые этапы роста



Особенности роста однодольных и двудольных растений

У однодольных растений, таких как пшеница, рост происходит в прикорневой зоне, отсутствует камбий, что исключает формирование вторичной древесины и утолщение стебля.

Двудольные растения, например фасоль, имеют камбий, благодаря которому стебель утолщается и происходит ветвление, что обеспечивает более сложное строение и развитие.



Сезонные изменения скорости роста растений



Максимальная активность роста наблюдается в весенне-летний период благодаря повышенной температуре и длине светового дня.

Скорость роста значительно снижается осенью и зимой, что связано с неблагоприятными условиями для метаболизма и деления клеток.

Наблюдения школьного биологического кабинета, 2023

Рост растений в экстремальных условиях

01

В пустынях растения замедляют рост из-за ограниченного водоснабжения и высокой температуры, обладают плотными листьями и глубокими корнями для сохранения влаги.

02

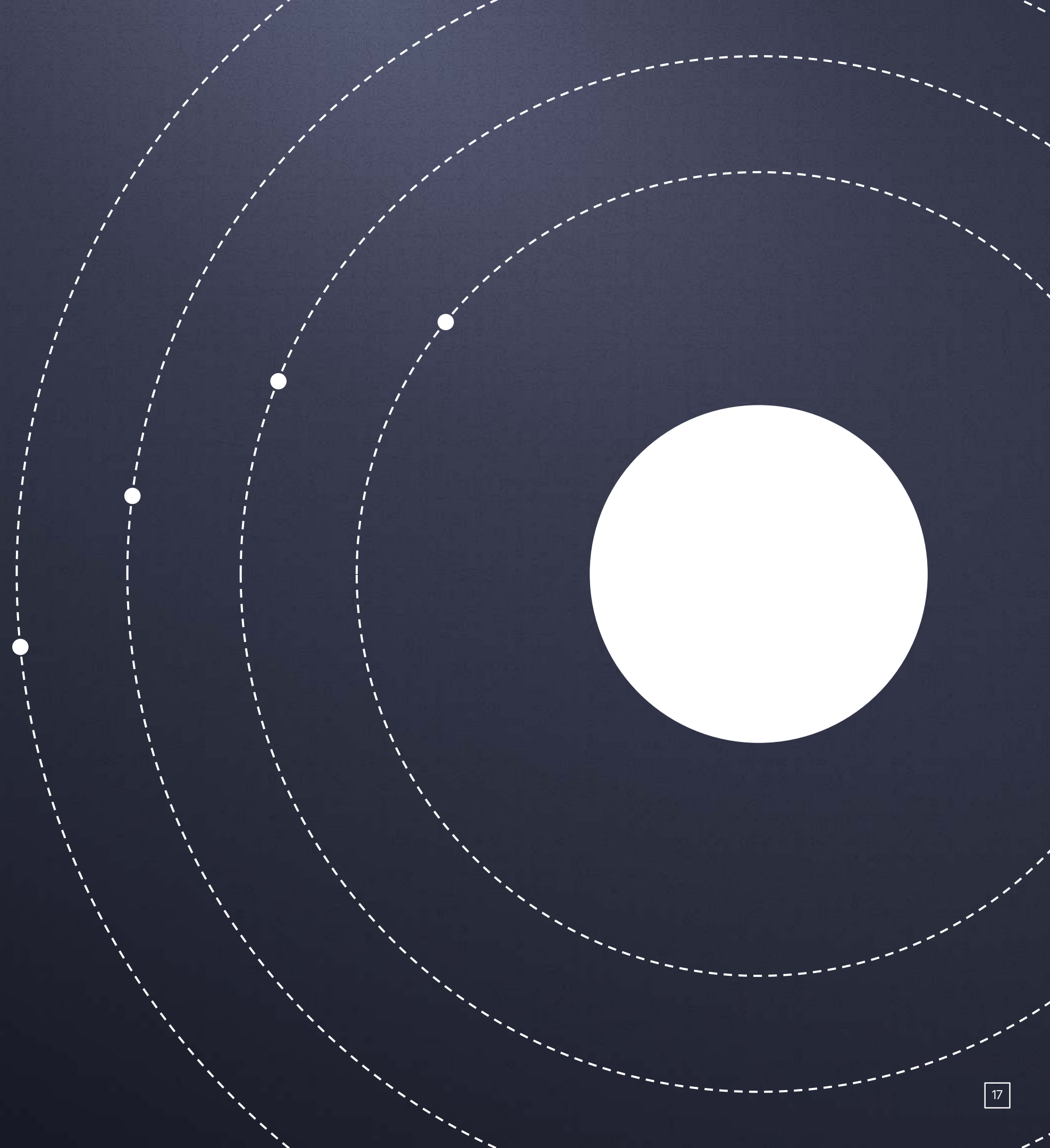
В Арктике и высокогорьях короткое тёплое лето, что заставляет растения быстро проходить все этапы развития, формируя низкие и компактные формы.

03

Для повышения выживаемости в суровых условиях некоторые растения снижают фотосинтетическую активность и переходят в состояние покоя.

04

Камнеломка — пример арктического растения, которое адаптируется к холоду и короткому вегетационному периоду через особое строение корневой системы.



Вторичный и третичный рост: формирование древесины и коры

Роль камбия в утолщении стебля

Камбий — это меристематическая ткань, отвечающая за вторичный рост. Он образует новые клетки к сердцевине и коре, что ведёт к утолщению стебля и формированию годичных колец.



Образование древесины и её функции

Древесина обеспечивает механическую прочность и транспортировку воды. Слои древесины отражают сезонные изменения в росте, создавая характерные кольца на срезах.



Пророст коры и её защитные свойства

Третичный рост заключается в развитии пробковой ткани, которая формирует кору, защищающую растение от испарения и повреждений, улучшая его устойчивость к внешним факторам.



Регенерация и восстановление растений

01

Растения способны восстанавливать повреждённые участки за счёт активного деления клеток в меристемах, что помогает им быстро заменять утраченные органы.

02

Формирование новых корней из черенков позволяет эффективно размножать растения в сельском хозяйстве и способствует их выживанию при повреждениях.

03

Образование боковых ветвей расширяет надземную часть и увеличивает фотосинтетическую поверхность, что улучшает жизнеспособность растений.

Ключевая роль роста и развития в жизни растений

Рост и развитие определяют жизненные процессы растений, обеспечивая приспособление к среде, успешное размножение и разнообразие видов, что важно для устойчивости экосистем.

