

Тема 15 Проросток

Материал. Проростки пшеницы, ячменя, овса, фасоли, гороха, подсолнечника, выращенные в сосудах при разных сроках посева.

Общие замечания

Основные вегетативные органы семенных растений – *корень, стебель, лист* – чаще всего закладываются уже в зародыше семени. С наступлением благоприятных температуры и влажности семена всасывают воду и при достаточном доступе воздуха прорастают, формируя *проросток*. Первым начинает расти корень, благодаря чему молодой проросток укрепляется в почве и поглощает воду с

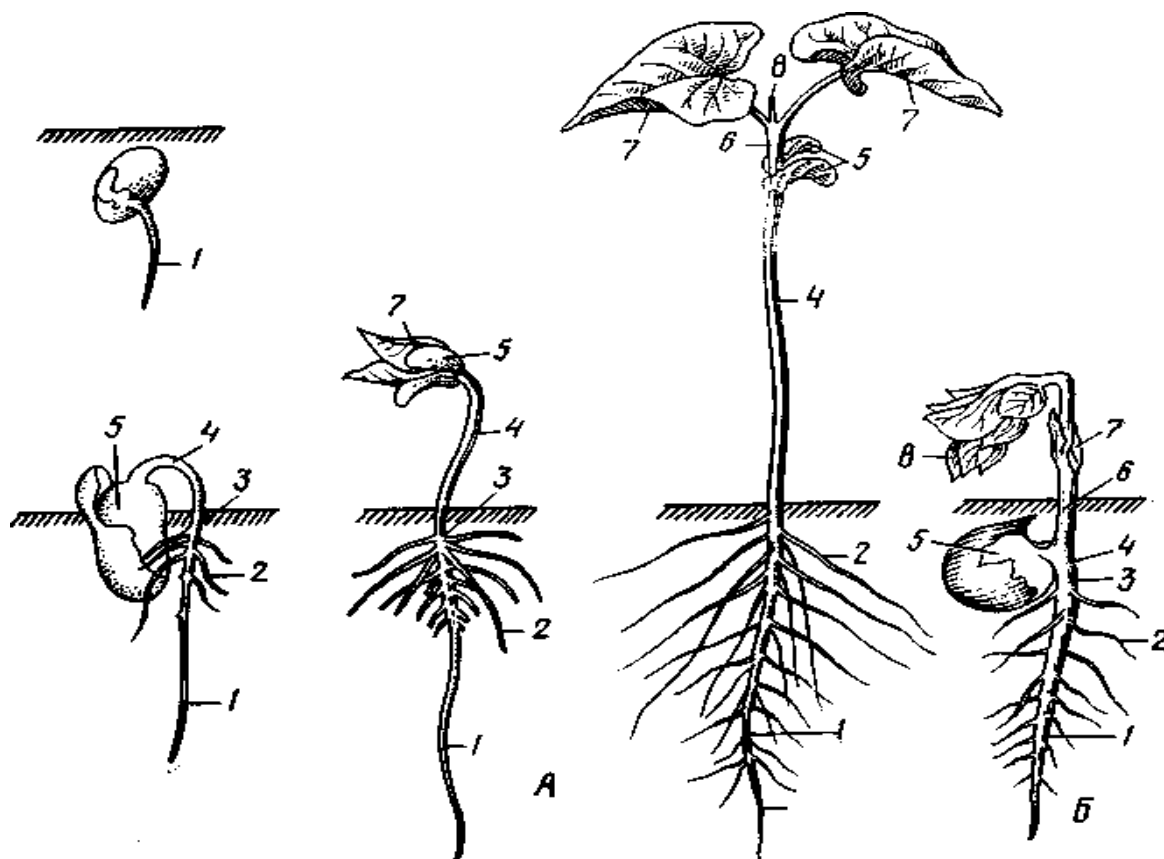


Рисунок 54 – Проростки двудольных растений: А – фасоль; Б – горох; 1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – корневая шейка; 4 – гипокотиль; 5 – семядоля; 6 – эпикотиль; 7 – лист; 8 – почка

растворенными в ней солями. Из зародышевого корешка образуется *главный корень*. У большинства растений стебель проростка в начале петлеобразно изогнут и через почву пробивается верхушкой своего

изгиба, поэтому почка не повреждается. Позднее стебель распрямляется. При этом у проростков некоторых растений (подсолнечник, фасоль) семядоли выносятся на поверхность почвы, зеленеют и временно выполняют функцию листьев (рисунок 54). Границу между корнем и стеблем называют *корневой шейкой*. Часть стебля между семядолями и корневой шейкой называют *гипокотилем* (подсемядольное колено). Однако не у всех двудольных растений гипокотиль хорошо выражен. У некоторых из них длина гипокотиля настолько мала, что он весь остается в почве и семядоли не выносятся на поверхность (горох, дуб) (см. рисунок 54, Б). Участок стебля между семядолями и первым настоящим листом называют *эпикотилем* (надсемядольное колено). Первые настоящие листья проростка не всегда имеют форму, свойственную взрослому растению. Их называют *ювенильными*.

При прорастании семян мятликовых единственная семядоля остается в семени. Она поглощает питательные вещества эндосперма. Через почву пробивается почка, защищенная зародышевым листом – *колеоптилем*. Первый настоящий лист выходит наружу через прорыв колеоптиля (рисунок 55).

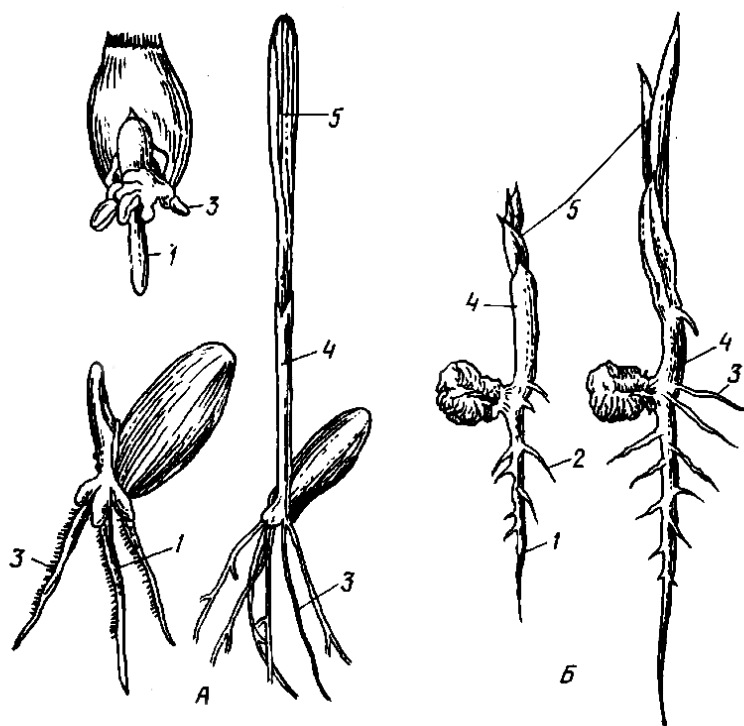


Рисунок 55 – Проростки мятликовых: А – пшеница; Б – кукуруза: 1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – придаточный корень; 4 – колеоптиль; 5 – лист

Задания

1. Изучить структуру разновозрастных проростков пшеницы, ячменя, овса, фасоли, подсолнечника, гороха.
2. Зарисовать проростки в разных фазах роста и сделать обозначения.

Порядок работы

Для примера рассматривают структуру проростков фасоли и пшеницы, находящихся в разных фазах роста: начало прорастания (весь проросток находится еще в почве), появление всходов, появление первых листьев (см. рисунок 54, А; 55, А).

Отмечают, что у *фасоли* корешок зародыша первым прорывает кожуру семени и внедряется в почву. Фасоль прорастает одним корнем. Вслед за корнем начинает интенсивно расти, изгибаясь петлеобразно, стебель. Распрямляясь, он выносит на поверхность почвы семядоли и почку. Семядоли зеленеют, и некоторое время в них осуществляется фотосинтез. Почка же продолжает расти вверх, образуя стебель и первые настоящие листья.

Зарисовывают проросток и обозначают его части: главный корень, боковые корни, корневую шейку, гипокотиль, эпикотиль, междоузлие, почку, листья, семядоли.

Пшеница прорастает двумя-тремя корнями. Один из них – главный, а другие образуются на гипокотиле. У пшеницы, как и у других мятликовых, почка защищена coleoptilem, под прикрытием которого она проходит слой почвы.

Зарисовывают проросток и обозначают его части: главный корень, придаточный корень, coleoptile, лист.

Контрольные вопросы

1. Какой из вегетативных органов зародыша трогается в рост первым при прорастании семени? Какое это имеет биологическое значение?
2. Что такое корневая шейка?
3. Какие части стебля называют гипокотилем и эпикотилем?
4. Всегда ли при прорастании семени семядоли выносятся на поверхность почвы, от чего это зависит?
5. Какие листья называют ювенильными?

Тема 16 Типы и формы корневых систем

Материал. Гербарные образцы корневых систем тыквы, фасоли, пшеницы, ячменя или ржи.

Общие замечания

Корень в типичных случаях является осевым полисимметричным подземным органом, который неопределенно долго нарастает в длину верхушкой, защищенной чехликом, и никогда не образует листьев. Корень служит для закрепления растения в почве, поглощения из нее воды с растворенными в ней солями, отложения запасных продуктов, отчасти синтеза органических веществ, вегетативного размножения, связи с микроорганизмами почвы. *Корневая система* – это совокупность всех корней растения, образующихся в результате их нарастания и ветвления.

По происхождению различают несколько типов корневых систем. Система главного корня образуется из корешка зародыша. Система придаточных корней состоит из корней, образованных стеблем или листом, а смешанная имеет и главный корень, и придаточные.

Система главного корня обычно имеет *стержневую* или *разветвленную форму*, а система придаточных корней – *мочковатую*.

Задания

1. Ознакомиться с различными типами корневых систем проростков тыквы, пшеницы и фасоли.
2. Определить форму корневых систем этих проростков.
3. Зарисовать три типа корневых систем и обозначить их.

Порядок работы

Сравнивают между собой корневые системы проростков тыквы, пшеницы и фасоли. У тыквы ясно различим главный корень, который образовался из корешка зародыша. От него отходят разветвления – боковые корни различных порядков. По происхождению это *система главного корня*.

У пшеницы главный корень не выделяется среди других и основная масса корней не является боковыми разветвлениями главного

корня, а отходит от нижней части стебля, т. е. состоит из придаточных корней (рисунок 55, А). Такую корневую систему называют *системой придаточных корней*.

Корневая система *фасоли* поначалу кажется системой главного корня. Однако при внимательном рассмотрении ее видно, что часть корней отходит не от главного корня, а от нижней части стебля (гипокотилия), следовательно, это придаточные корни (рисунок 54, А). Таким образом, у фасоли *корневая система смешанного типа*.

У тыквы и фасоли резко выделяется толщиной и размером корень первого порядка (главный), корни второго порядка (боковые) тоньше и меньше главного, корни третьего порядка тоньше и меньше второго и т. д. Такую форму корневой системы называют *стержневой*. У пшеницы корневая система состоит из многих корней примерно одинаковой толщины, собранных как бы в пучок. Такую форму называют *мочковатой*.

Зарисовывают корневые системы тыквы, пшеницы и фасоли, обозначают их тип и форму.

Контрольные вопросы

1. Каково происхождение главного корня, придаточного и бокового?
2. Какие бывают типы корневых систем по происхождению?
3. Какие бывают формы корневых систем и отдельных корней?

Тема 17 Зоны корня.

Микроскопическое строение корня однодольных растений (первичное строение)

Материал. Проростки пшеницы или другого растения семейства мятликовых, постоянные микропрепараты корня ириса или купены.

Задания

1. Рассмотреть постоянный препарат кончика корня проростка. Найти корневой чехлик, зоны деления и растяжения клеток, всасывания.

2. Зарисовать кончик корня и обозначить его зоны
3. Рассмотреть постоянный препарат поперечного среза корня ириса или купены и ознакомиться с первичным строением корня.
4. Зарисовать часть корня в виде сектора и обозначить ткани и комплексы тканей.

Общие замечания

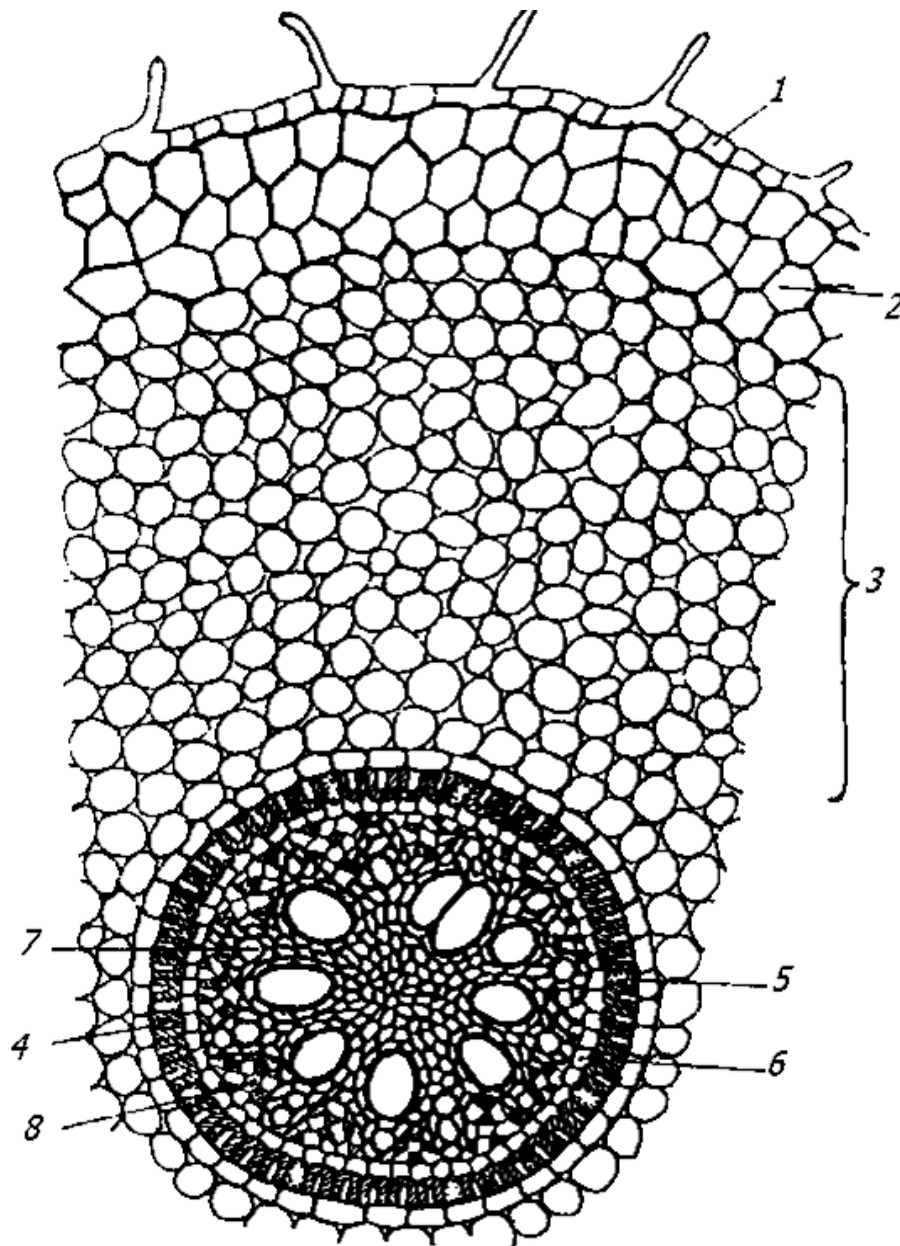
Дифференциация тканей корня происходит в зоне всасывания. По происхождению возникающие при этом ткани первичные, так как образуются из первичной меристемы конуса нарастания. Поэтому микроскопическое строение корня в зоне всасывания называют *первичным*. У однодольных растений первичное строение сохраняется и в зоне проведения. Здесь лишь отсутствует самый поверхностный слой с корневыми волосками – *эпibleма*. Защитную функцию выполняет нижележащая ткань.

Порядок работы

Используется постоянный препарат. При малом увеличении ясно различимы небольшая внутренняя часть – *центральный цилиндр* и наружная – *первичная кора*, покрытая одним слоем клеток с корневыми волосками – *эпibleмой* (рисунок 56).

Наружный слой первичной коры – *экзодерма*, состоит из плотно сомкнутых многоугольных клеток, стенки которых впоследствии пропитываются суберином и выполняют защитную функцию. Затем расположена основная паренхима (*мезодерма*), составляющая главную массу первичной коры. Эпibleма и паренхима выполняют поглощающую функцию. Внутренний слой первичной коры – *эндодерма*, состоит из одного ряда клеток, радиальные и внутренняя стенки которых утолщены. Стенки клеток эндодермы более или менее опробковывают, а у некоторых растений, в том числе и у ириса, одревесневают. Но не все клетки эндодермы имеют непроницаемую стенку, среди толстостенных клеток есть тонкостенные живые клетки, называемые пропускными, так как именно через них вода и минеральные вещества поступают в центральный цилиндр. Цитоплазма пропускных клеток обладает избирательной проницаемостью.

На препарате видно, что пропускные клетки расположены почти напротив участков ксилемы.



*Рисунок 56 – Поперечный срез корня первичного строения:
1 – остатки эпиблемы; 2 – экзодерма;
3 – мезодерма; 4 – эндодерма; 5 – пропускные
клетки; 6 – перицикл; 7 – луч ксилемы;
8 – флоэма*

Наружный слой центрального цилиндра – *перицикл*, состоит из одного ряда живых паренхимных клеток, обладающих меристематической активностью. Из перицикла образуются боковые корни, поэтому его называют иногда *корнеродным слоем*. Центральная часть центрального цилиндра занята радиальным проводящим пучком. Ксилема расположена в его центре и образует ряд острых лучеобразных выступов, заканчивающихся снаружи более мелкими сосудами. На поперечном разрезе ксилема имеет вид звезды, окрасившейся под действием реактива в красный цвет. Между выступами ксилемы лежат участки флоэмы. Радиальные пучки с многолучевой ксилемой называют *полиархными*.

Контрольные вопросы

1. В какой зоне корня можно наблюдать первичное строение и почему его так называют?
2. Какие комплексы тканей можно выделить, рассматривая первичное строение корня?
3. Какой тип проводящего пучка свойствен корню при первичном строении? Где он расположен?
4. Как называют радиальные пучки корней в зависимости от числа лучей ксилемы?
5. Какова роль перицикла?
6. Что такое пропускная клетка?
7. Какова роль паренхимы и эпиблемы?