

Стебель

По характеру расположения в пространстве (рис.) побеги бывают: **прямостоячие**, с растущим вертикально вверх стеблем, **приподнимающиеся** – побеги, сначала растущие в горизонтальном, а затем вертикальном направлении, **стелющиеся** – растущие более или менее горизонтально. **Ползучие** побеги похожи на стелющиеся, но в отличие от них укореняются с помощью придаточных корней, образующихся в узлах (земляника). **Вьющиеся** побеги способны обвиваться вокруг других растений или каких-либо опор (вьюнок полевой, хмель), **лазающие** побеги имеют приспособления (усики, присоски, крючки и т.д.) для удержания на опорах или на других растениях (горох, виноград, плющ).

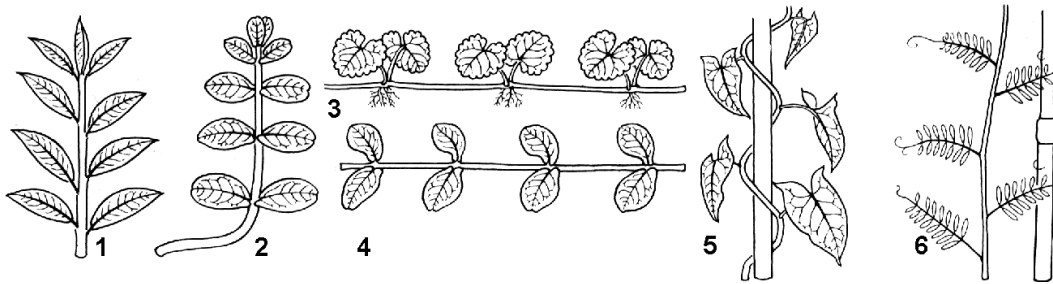


Рис. Типы побегов:

1 – прямостоячий; 2 – приподнимающийся; 3 – ползучий; 4 – стелющийся; 5 – вьющийся; 6 – лазающий.

Видоизменения побега. Видоизменения побега возникают в связи с приобретением им специальных, дополнительных функций. Существует множество видоизменений, в основном они носят приспособительный характер, связаны с накоплением запаса питательных веществ, вегетативным размножением, защитой от поедания животными и др. Различают надземные и подземные видоизменения побегов (рис. 20).

К надземным видоизмененным побегам относятся **столоны** – побеги с длинными тонкими междоузлиями и чешуевидными бесцветными, реже зелеными листьями (лютик ползучий). Недолговечны, служат для вегетативного размножения и расселения. Столоны земляники называют усами.

Колючки побегового происхождения выходят из пазух листьев и выполняют главным образом защитную функцию. Они могут быть простыми, неветвящимися, как у боярышника, и сложными, ветвящимися, как у гледичии.

Усы также образуются из почки и развиваются у растений с тонким и слабым стеблем, не способным самостоятельно поддерживать вертикальное положение (арбуз, виноград).

Кладодии – боковые побеги с зелеными плоскими длинными стеблями, способными к неограниченному росту и фотосинтезу (спаржа), листья редуцируются до чешуек.

Филлокладии – боковые побеги с зелеными плоскими короткими стеблями (похожи на листья), имеющие ограниченный рост (иглица). На них образуются чешуевидные листья и соцветия.

Стеблевые суккуленты – мясистые побеги кактусов, молочаев. Выполняют водозапасающую и ассимиляционную функции. Стебли колонновидные, шаровидные или плоские (имеют вид лепешек). Возникают в связи с редуцией или метаморфозом листьев.

У многих растений развиваются **укороченные побеги**, междоузлия у них сильно сближены, на них образуются цветы и плоды – плодушки яблони.

У одуванчика листья укороченного побега образуют прикорневую розетку, соцветие выносится вверх **цветочной стрелкой**.

Видоизмененным побегом является и **кочан капусты** – гигантская видоизмененная почка, развивается в первый год, накапливает питательные вещества в листьях. Цветет, образует плоды и семена на следующий год, осенью отмирает (капуста двулетнее растение).

Цветы покрытосеменных растений и **стробилы** голосеменных – также видоизмененные побеги, выполняющие функцию полового размножения.

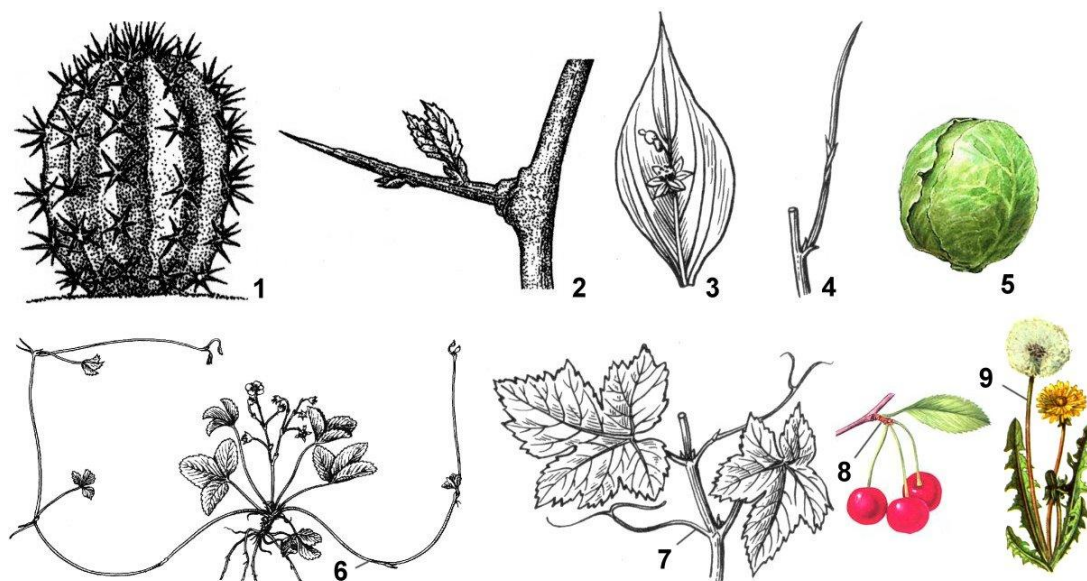


Рис. Надземные видоизменения побегов:

1 – стеблевой суккулент; 2 – колочка; 3 – филлокладий иглицы; 4 – кладодий спаржи; 5 – почка капусты; 6 – столоны земляники; 7 – ус винограда; 8 – укороченный побег вишни; 9 – цветочная стрелка одуванчика.

Подземные видоизмененные побеги. Корневище – многолетний подземный побег (ландыш, пырей ползучий), выполняет функции возобновления, вегетативного размножения и накопления запаса питательных веществ. Внешне напоминает корень, но имеет верхушечную и пазушные почки, редуцированные листья в виде бесцветных чешуй. Узлы обнаруживаются по листовым рубцам и остаткам сухих листьев или по живым чешуевидным листьям. Из стеблевых узлов развиваются придаточные корни. Запасные питательные вещества откладываются в стеблевой части побега.

Клубень – видоизмененный побег, выполняет запасную функцию, часто служит для вегетативного размножения. Клубень представляет собой утолщение подземного побега (картофель). Формирование клубня происходит на верхушке подземного stolona, верхушечная почка stolona утолщается, ее ось разрастается. Маленькие пленчатые чешуевидные листья быстро отмирают и опадают, а на их месте образуются листовые рубцы – бровки. В пазухе каждого листа в углублениях возникают группы из трех-пяти почек – глазков. Верхушечная и боковые почки располагаются на клубне спирально. На поперечном срезе клубня картофеля можно обнаружить 4 слоя: кору, камбий, древесину и сердцевину.

Луковица. Представляет собой укороченный, главным образом подземный побег (лук, чеснок, лилии). Стеблевая часть луковицы (донце) с сильно укороченными междоузлиями несет многочисленные сочные видоизмененные листья – чешуи. Наружные чешуи быстро истощаются, подсыхают и выполняют защитную функцию. В сочных чешуях откладываются запасные питательные вещества. В пазухах луковичных чешуй находятся почки, из которых формируются надземные побеги или новые луковицы. На донце образуются придаточные корни.

Клубнелуковица. Представляет собой укороченный побег, внешне похожий на луковицу (гладиолус). Является промежуточной формой между клубнем и луковицей. Основную массу клубнелуковицы составляет утолщенная стеблевая часть, покрытая чешуевидными сухими листьями. Образуется клубнелуковица путем разрастания и утолщения одного или несколь-

ких междоузлий. Фактически клубнелуковица – это облиственный клубень. На оси клубнелуковицы хорошо заметны узлы, междоузлия и пазушные почки.

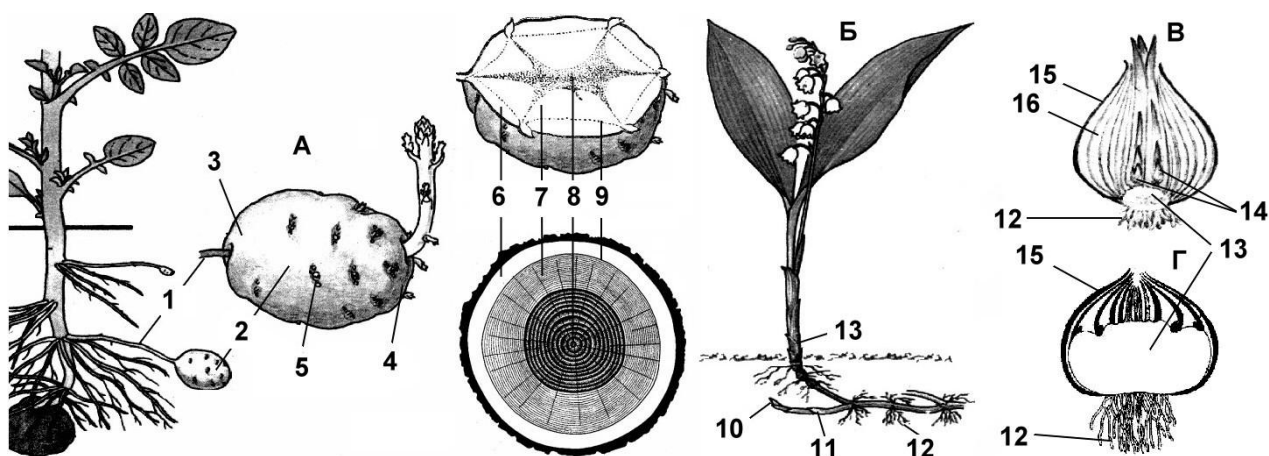


Рис. Подземные видоизмененные побеги: А – клубень, Б – корневище; В – луковица; Г – клубнелуковица.

1 – подземный стolon; 2 клубень; 3 – основание клубня; 4 верхушка клубня; 5 – боковые почки-глазки; 6 – кора; 7 – древесина; 8 – сердцевина; 9 – камбий; 10 – верхушечная почка корневища; 11 – сухие листья-чешуи; 12 – придаточные корни; 13 – стебель-донце; 14 – почки; 15 – сухие чешуи; 16 – сочные чешуи.

Строение стебля древесного растения

Под эпидермой закладывается пробка. Пробка и еще несколько тканей образуют общий вторичный покров – перидерму. Под некоторыми устьицами закладываются чечевички. У двух-трехлетней ветви липы под перидермой находятся кора (первичная и вторичная), камбий, древесина и сердцевина.

Под первичной корой находится **флоэма (луб)** – вторичная кора, содержащая проводящие ткани – ситовидные клетки и ситовидные трубки с клетками спутницами, механические ткани – лубяные волокна и основные ткани – клетки лубяной паренхимы, выполняющие запасную функцию. Во вторичной коре хорошо просматриваются сердцевинные лучи. На срезах сердцевинные лучи имеют вид светлых треугольников. Они чередуются с трапецевидными участками флоэмы.

Под корой находится **камбий**, вторичная латеральная меристема. Большая часть стебля образована клетками, возникшими в результате деятельности камбия, располагающегося между вторичной корой и древесиной. Именно благодаря ему происходят вторичные изменения в строении стебля. Обычно в древесину камбий откладывает большее число производных, чем наружу, соотношение 4:1 соответственно. Весной клетки камбия активно делятся, с приближением осени деятельность камбия ослабевает, и зимой он вступает в период покоя.

Древесина. Внутри от камбия откладываются клетки древесины (вторичной ксилемы), в состав которой входят сосуды, трахеиды, древесная паренхима и древесная склеренхима (волокна). Особенностью ксилемы является одревеснение клеточных стенок (за исключением клеток древесной паренхимы). Вторичная ксилема составляет основную массу (9/10 объема) древесного стебля.

В результате периодической деятельности камбия в древесине образуются годовые кольца – прирост древесины за один ве-

гетационный период. Весной камбий откладывает широкопросветные и тонкостенные сосуды и трахеиды, к которым примыкают клетки древесной паренхимы. Осенью в древесине преобладают узкопросветные и толстостенные сосуды, трахеиды и древесные волокна. Переход от весенней древесины к осенней постепенный, от осенней к весенней всегда резкий. Весенняя древесина более светлая, чем осенняя. Поэтому между годичными кольцами возникает хорошо заметная граница. По годичным кольцам можно определить возраст дерева. Ширина годичных колец неодинакова: в благоприятные годы образуются более широкие кольца, чем в неблагоприятные. У тропических растений, растущих непрерывно в течение года, годичные кольца не образуются.

Сердцевина. В центре стебля находится сердцевина, образованная округлыми паренхимными клетками. Она окружена небольшим количеством сосудов первичной ксилемы.

Транспорт веществ по стеблю. Одна из основных функций стебля – транспорт воды, минеральных и органических веществ. Вода и минеральные вещества поглощаются растением из почвы корнями, поступают в сосуды и трахеиды ксилемы стебля и поднимаются вверх за счет корневого давления и транспирации, нижнего и верхнего конечных двигателей.

Функцию транспорта органических веществ выполняет флоэма, основные элементы которой (ситовидные трубки и клетки-спутницы) образуют единую транспортную систему. Доказательством транспорта органических веществ служат опыты с "кольцеванием" стеблей древесных растений, впервые проведенные в XVII итальянцем Марчелло Мальпиги. Если на фотосинтезирующем дереве срезать кольцо коры, то над ним будет происходить образование утолщения (кора набухает). Это свидетельствует о накоплении продуктов ассимиляции, передвигающихся от листьев вниз по флоэме.

По флоэме растворенные органические вещества перемещаются в двух направлениях – вверх и вниз (в отличие от ксилемы, по которой вода и минеральные вещества транспортируются только вверх). По-видимому, одновременный разнонаправленный ток органических веществ осуществляется по разным ситовидным трубкам. Горизонтальный транспорт органических веществ в клетки сердцевины и обратно осуществляется по сердцевинным лучам.

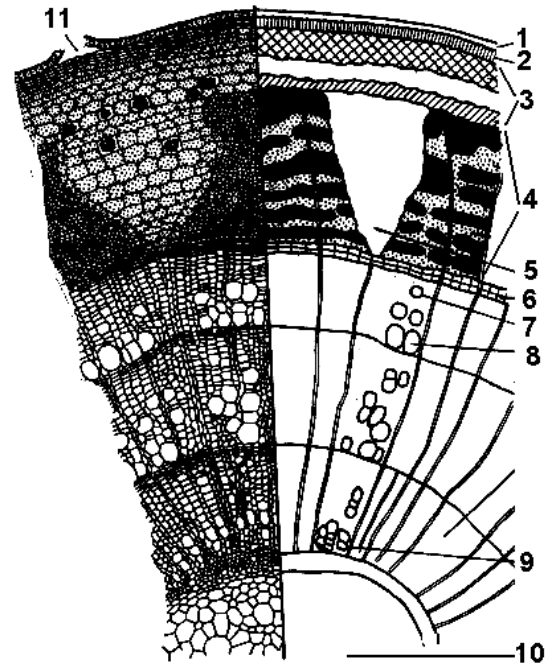


Рис. 21. Внутреннее строение стебля липы:

1 — эпидерма; 2 — пробка; 3 — первичная кора; 4 — луб; 5 — сердцевинный луч; 6 — камбий; 7 — осенний сосуд; 8 — весенний сосуд; 9 — первичная древесина; 10 — сердцевина; 11 — чечевичка.