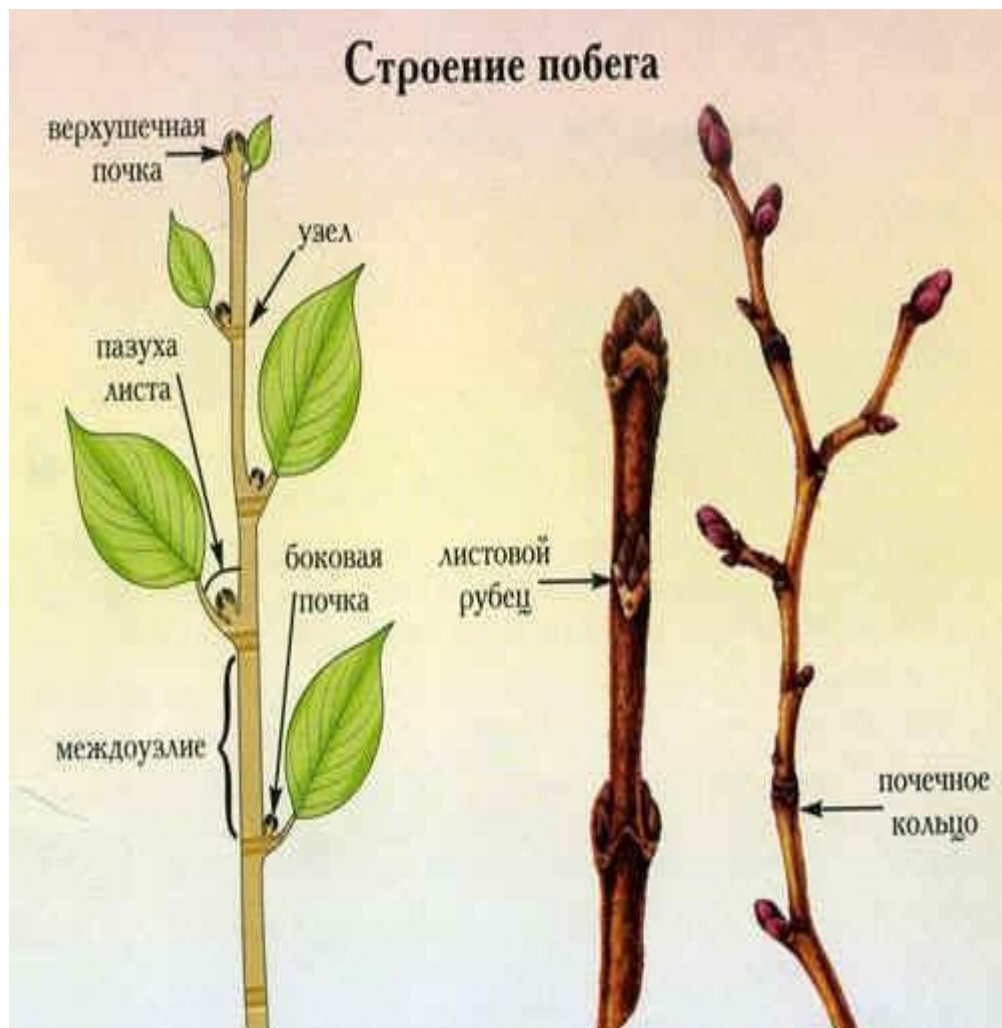


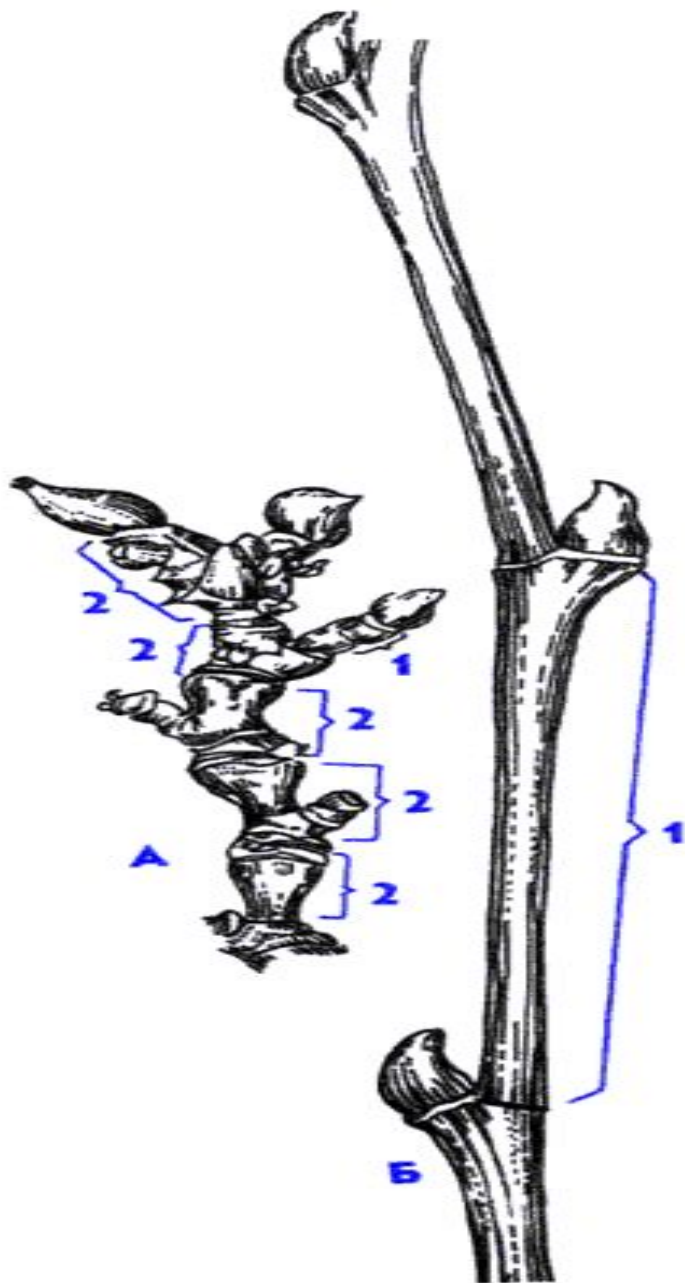
## Метаморфоз и специализация побегов



Автор: кандидат биологических наук, доцент  
Горчакова Альфия Юнеровна

# Метаморфоз и специализация побегов

**Побег - самый изменчивый по внешнему облику орган растения.** Основной тип побега зеленого растения - надземный ассимилирующий побег, несущий на оси нормальные зеленые листья. Однако наряду с фотосинтезом у побега нередко бывают и иные функции: опорная, отложение запасных веществ, вегетативное размножение, образование цветков и соцветий . Одновременно со сменой функций могут меняться облик побега и характер его роста. Пример различного характера роста дают укороченные и удлиненные побеги.



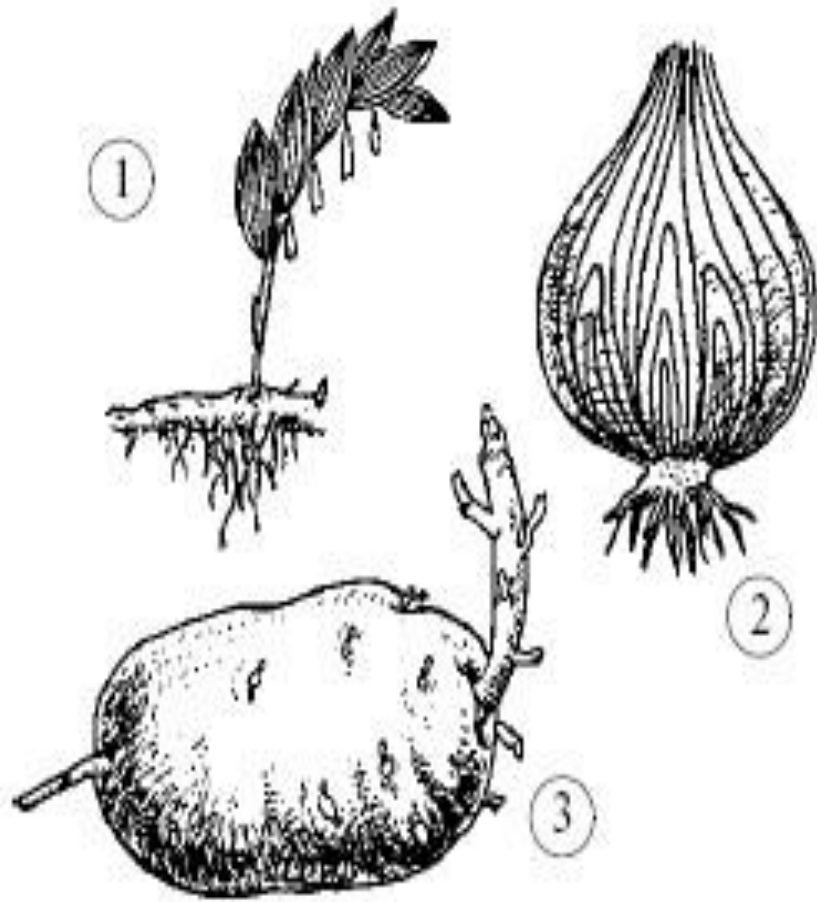
Укороченный (А) и удлиненный (Б) побеги платана восточного.

1 - междоузлие, 2 - годовые приросты.

В частности, укороченные побеги имеют розеточные растения. На укороченных побегах нередко располагаются также соцветия. В ходе приспособления к иным функциям весь побег или его части могут видоизменяться - **метаморфизироваться**. Из частей побега чаще всего метаморфозу подвергаются листья , реже стебли , а иногда и почки. **Основы теории метаморфоза растений были разработаны в конце XVIII в. великим немецким поэтом, философом и ученым И.В.Гете.**



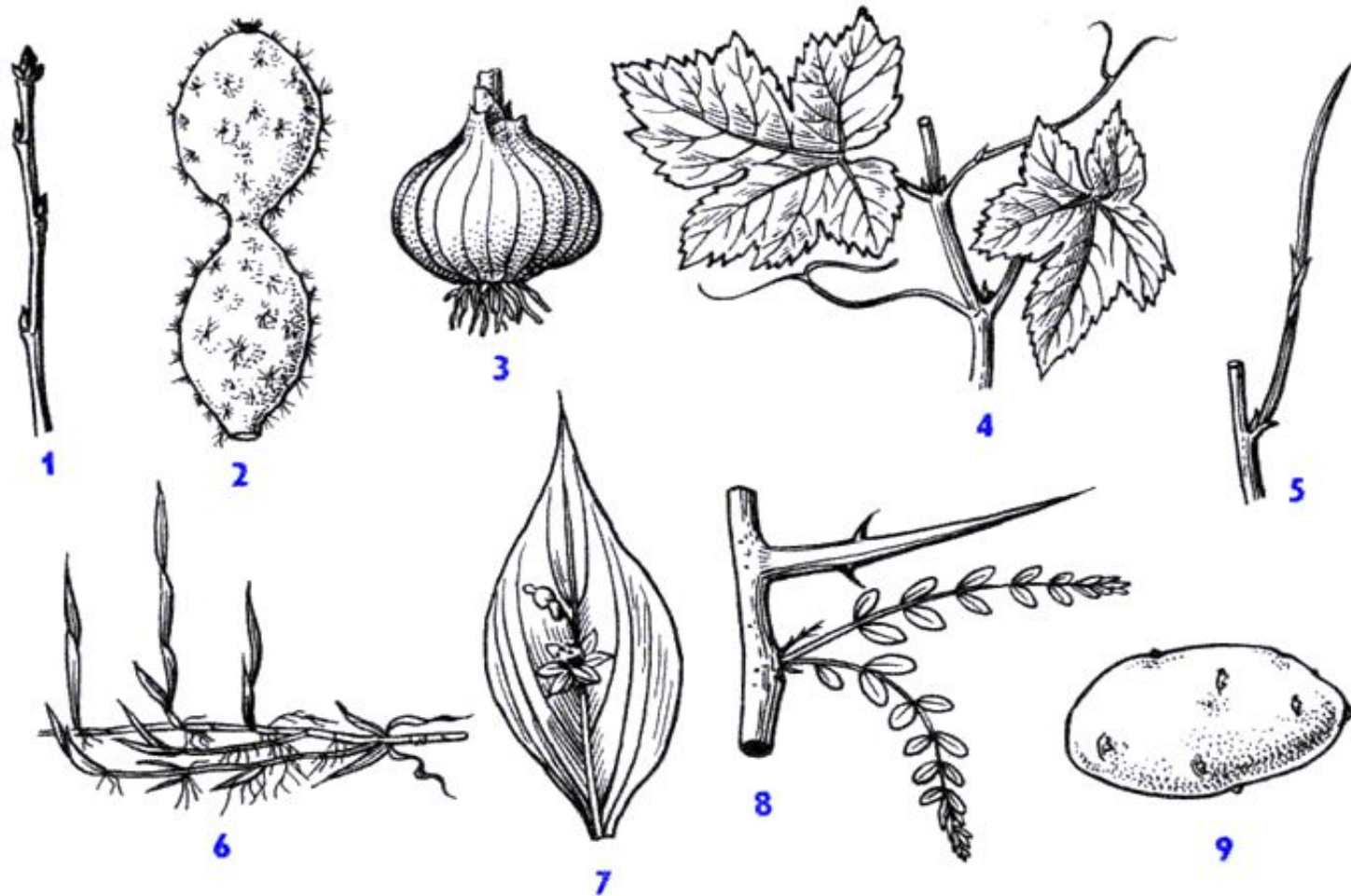
Наиболее обычный случай специализации представляют собой **ствол и сучья деревьев и кустарников**. Известно, что их побеги через один (у листопадных) или несколько лет (у вечнозеленых) теряют ассимиляционную функцию. Часть таких побегов иногда отмирает, но большинство остается, выполняя опорную, проводящую и запасующую функции. Из них формируется система скелетных осей, утолщающихся за счет деятельности камбия. Лишенные листьев скелетные оси известны под названием **сучьев, стволов (у деревьев) и стволиков (у кустарников)**.



Весьма обычным видоизменением побега является **корневище**, характерное для многих многолетних трав, полукустарников, кустарничков ( брусники, черники ) и даже кустарников ( у бересклета ); **луковица**, резко метаморфизированный подземный, реже наземный побег с укороченным стеблем; **кочан**, метаморфизированная гигантская почка

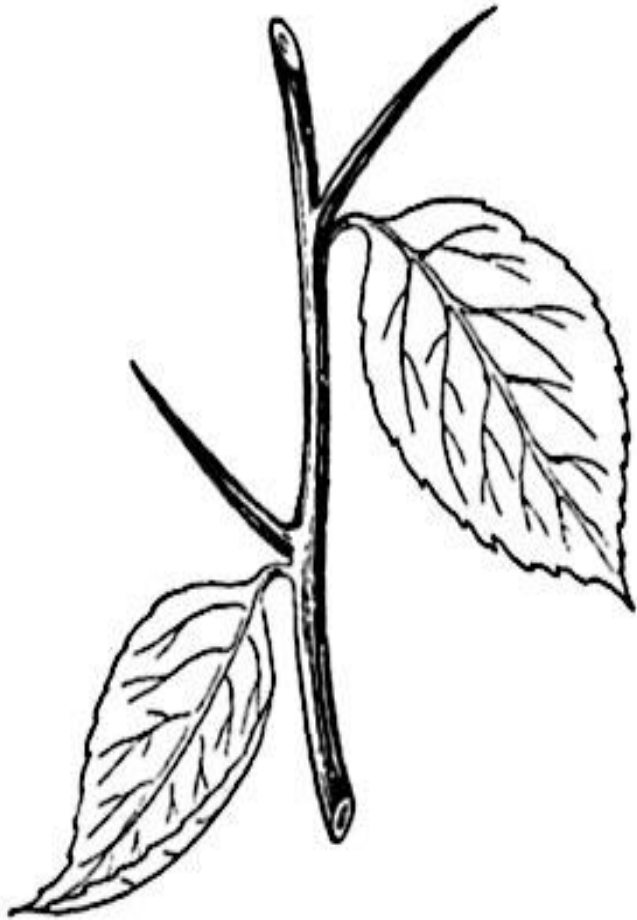
**Рис.** Видоизменения побегов: 1 – корневище купены; 2 – луковица лука; 3 – клубень картофеля





Видоизменения (метаморфозы) побега.

1 - обычный удлиненный побег, 2 - мясистый побег кактуса с редуцированными листьями, 3 - луковица лука, 4 - усы (видоизмененные соцветия) винограда, 5 - зеленый безлистный фотосинтезирующий побег дрека, 6 - корневища пырея, 7 - филлокадии иглицы, 8 - колючка гледичии, 9 - клубень картофеля.



Некоторые наиболее обычные его метаморфозы. Это, во-первых, колючки, которые нередко имеют стеблевое происхождение. У дикой яблони, жостера слабительного (*Rhamnus cathartica*) в колючки превращены укороченные побеги. Стеблевое происхождение имеют также колючки у боярышника (*Crataegus*) и гледичии (*Gleditsia*). Образование колючек нередко связано с недостатком влаги.

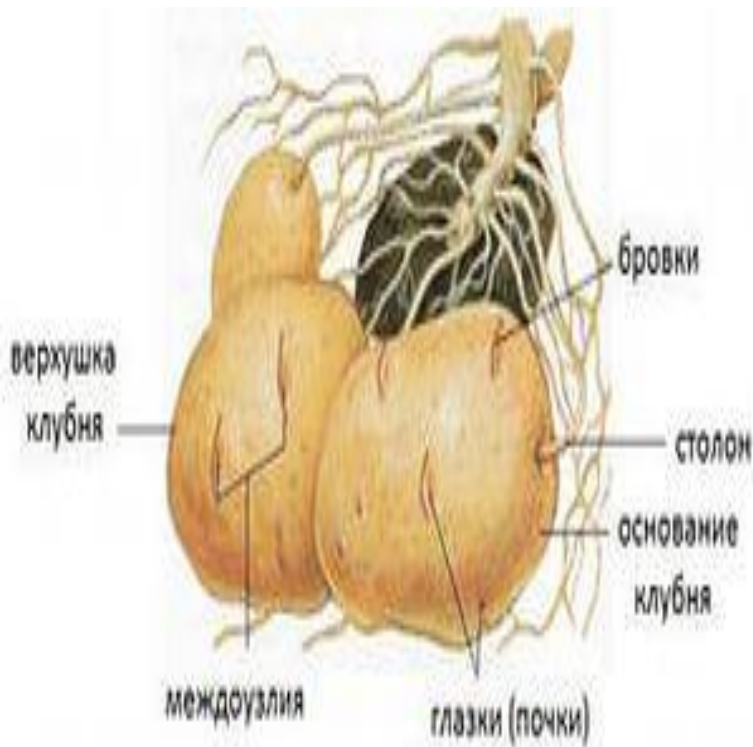
Рис. Колючки стеблевого происхождения у боярышника.





Виды иглицы (*Ruscus*) , широко распространенные в Крыму и на Кавказе, несут уплощенные пазушные побеги - **филлокладии**, внешне аналогичные листу. Однако на филлокладиях образуются чешуевидные беловатые листья и цветки , чего никогда не бывает у обычных листьев. Мелкие филлокладии сидят в пазухах чешуевидных листьев у видов спаржи (*Asparagus*) .

## Видоизменение подземных побегов



Побеги, живущие под землёй, под влиянием комплекса условий, резко отличных от наземной среды, почти полностью утратили функции фотосинтеза и приобрели другие не менее важные жизненные функции, такие как способствование перенесению неблагоприятного периода, запасания питательных веществ, вегетативного возобновления и размножения растений. К подземным видоизменённым побегам относятся: **корневище, каудекс, подземные столон и клубень, луковица, клубнелуковица.**

# Видоизменения подземных побегов

**Клубень –**  
короткий, разросшийся подземный побег, который содержит запасённые питательные вещества. На нём образуются почки, из которых вырастет новое растение (картофель).

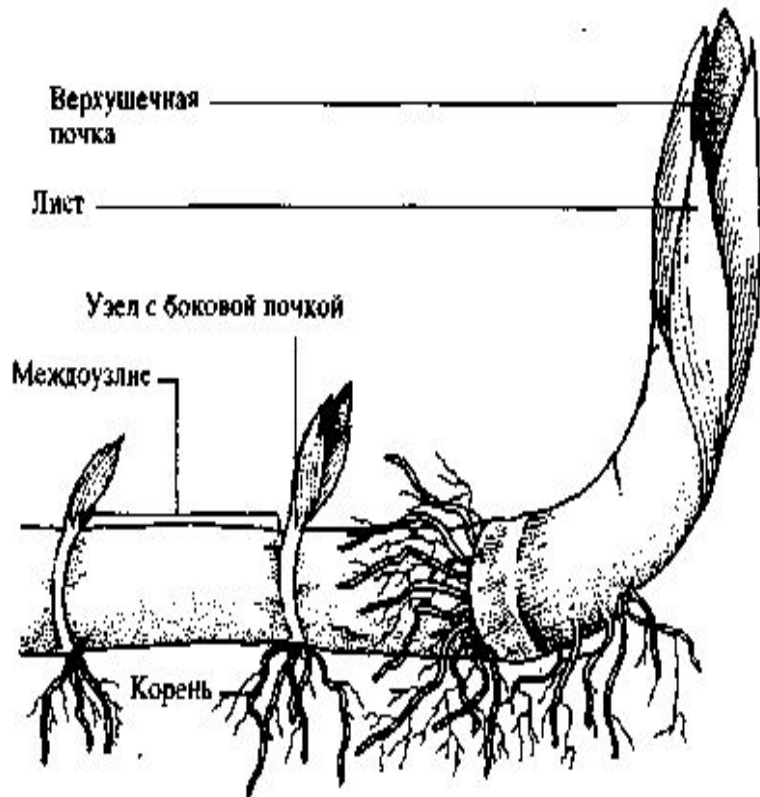


**Луковица –**  
короткий толстый стебель, окружённый чешуевидными листьями. Они содержат питательные вещества (лилии, тюльпаны, нарциссы, гиацинты, амариллисы).



**Корневище –**  
многолетний подземный побег, имеет чешуйчатые листья и растёт горизонтально под землёй, образует придаточные корни и почки (ландыш, мята, пырей, ирис, манжетка).

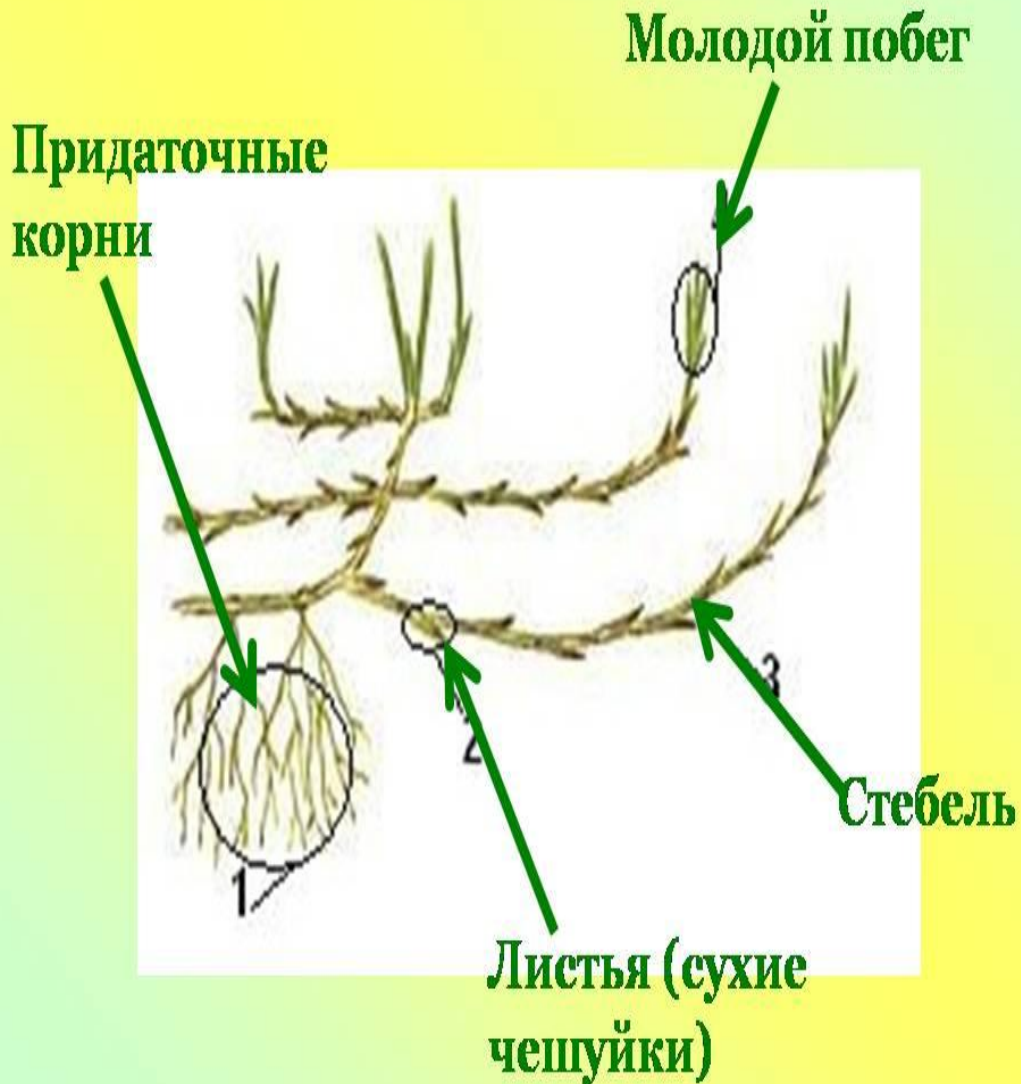




**Корневище**, или ризом — подземный побег с чешуевидными листьями низовой формации, почками и придаточными корнями. Толстые, сильно разветвлённые ползучие корневища характерны для пырея, короткие и довольно мясистые — для купены, ириса, очень толстые — для кубышки, кувшинки.



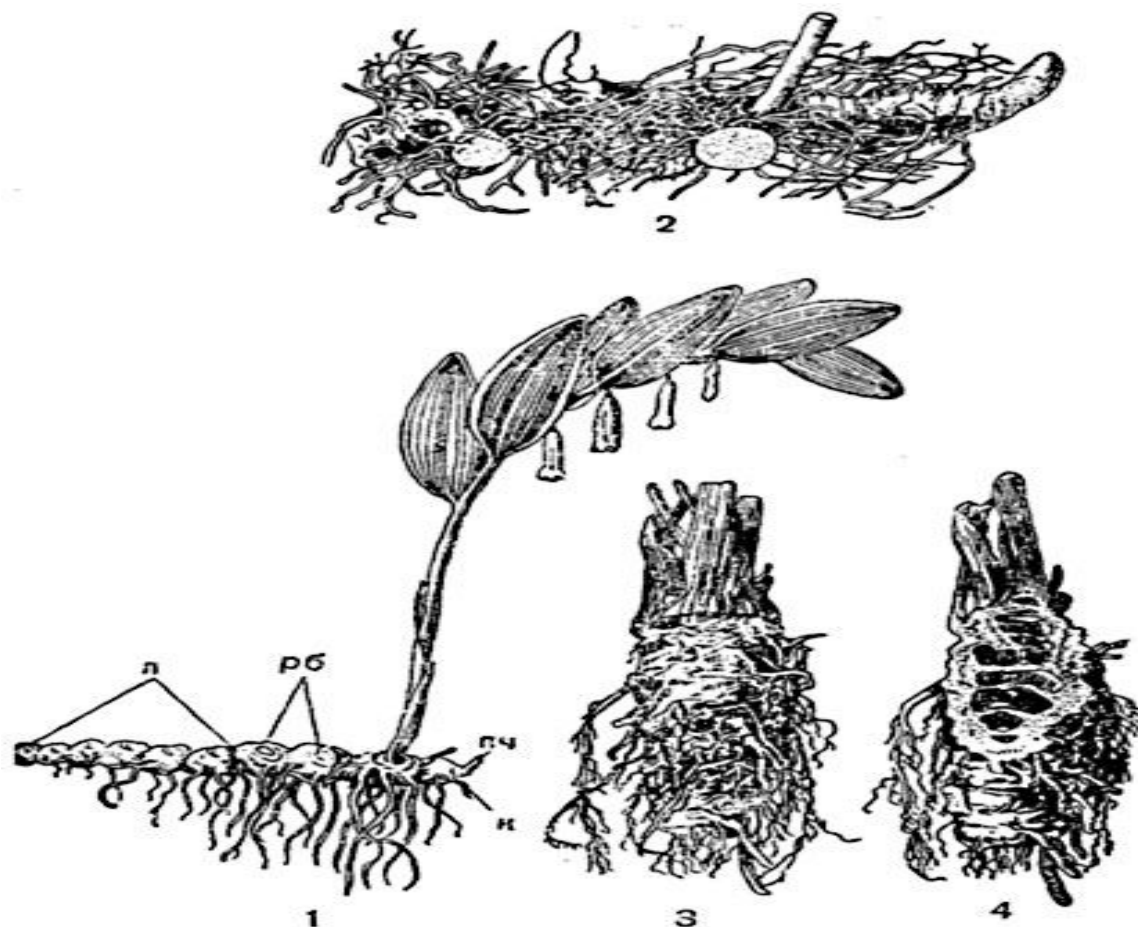
# Строение корневища



**Корневище может быть:**

простым или ветвистым — по степени разветвлённости; горизонтальным, вертикальным или косым — по направлению роста; длинным, коротким или сильно укороченным (со сближенными узлами) — по длине; толстым или тонким — по толщине.

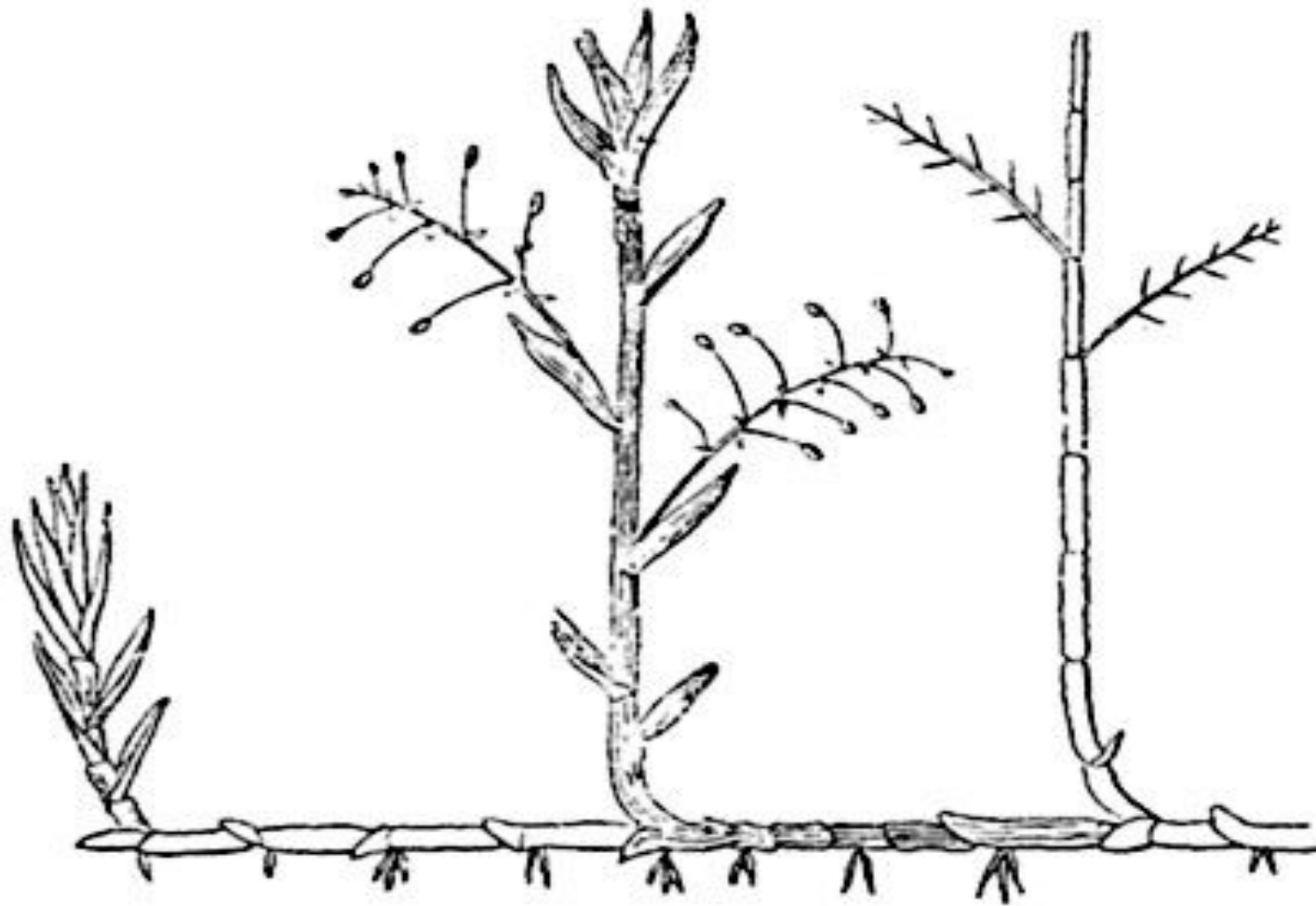
**Эпигенное корневище**  
**Гипогенное**



Корневища:

1 - купена; 2 - касатик (ирис); 3 и 4 - цикута, цельное (3) и в продольном разрезе (4); рб - рубцы на месте отпавших надземных побегов; л - рубцы на месте отпавших чешуйчатых листьев; к - корни; пч - почка, которая даст надземный побег следующего года.

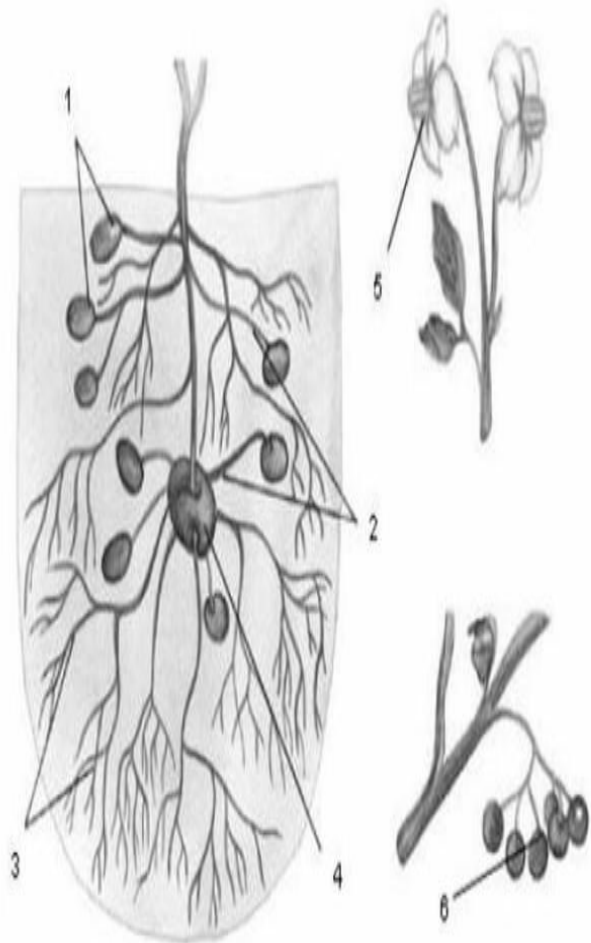




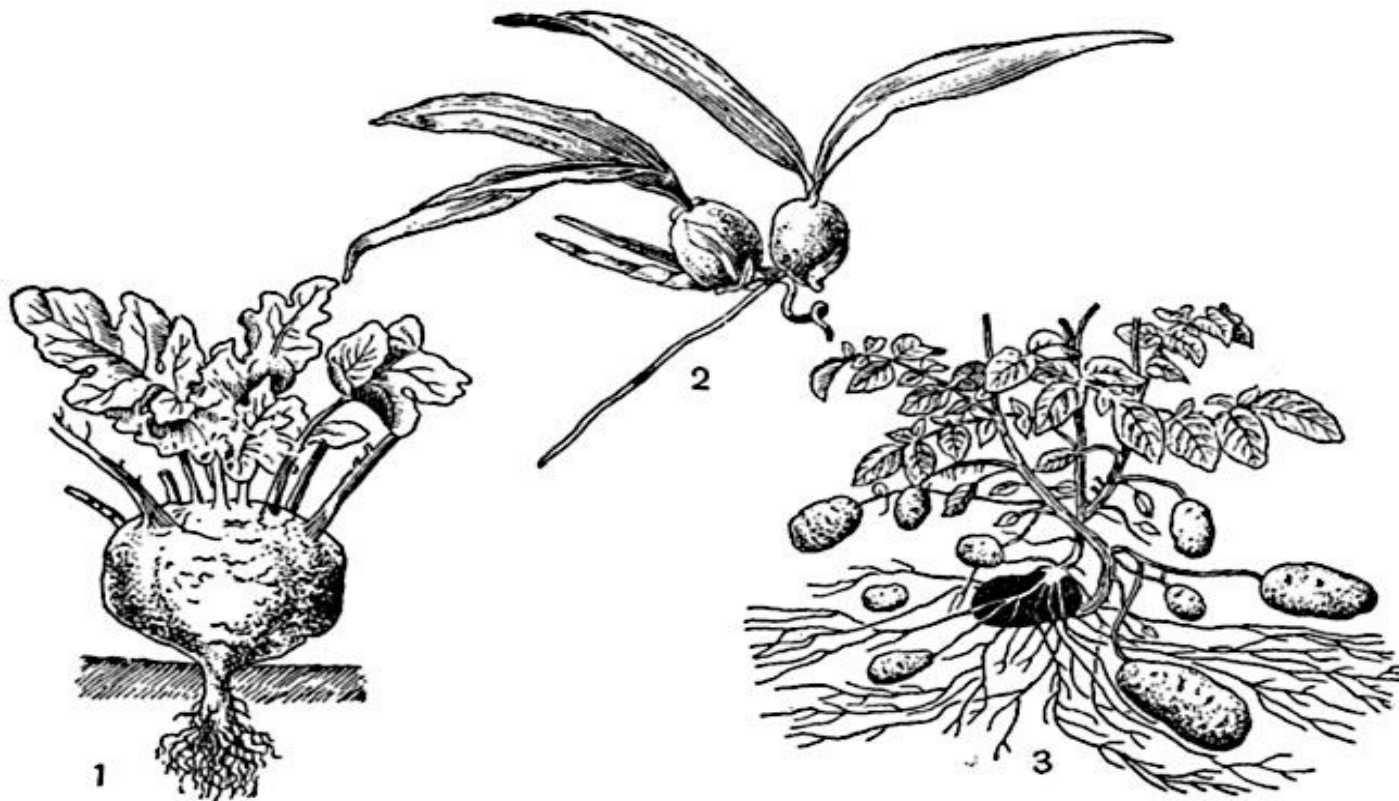
Корневище и надземные побеги одной из орхидей (схема). Корневище симподиальное; надземный побег образуется ежегодно из верхушечной почки, а рост корневища продолжается ближайшей к ней пазушной почкой. Побеги одной и той же генерации или белые, или заштрихованы.



**Каудекс** — многолетний орган побегового происхождения многолетних трав и полукустарничков с хорошо развитым стержневым корнем, сохраняющимся в течение всей жизни растения. Вместе с корнем он служит местом отложения запасных веществ и несёт на себе множество почек возобновления, часть которых могут быть спящими. Каудексовых растений много среди зонтичных (бедренец, ферула), бобовых (люцерны, люпины), сложноцветных (одуванчик, полыни, василёк шероховатый).



**Подземный стolon** —  
однолетний удлинённый  
тонкий подземный побег с  
недоразвитыми  
чешуевидными листьями. На  
утолщённых концах столонов  
растения могут накапливать  
запасные вещества, образуя  
клубни или луковицы  
(картофель, седмичник,  
адокса).

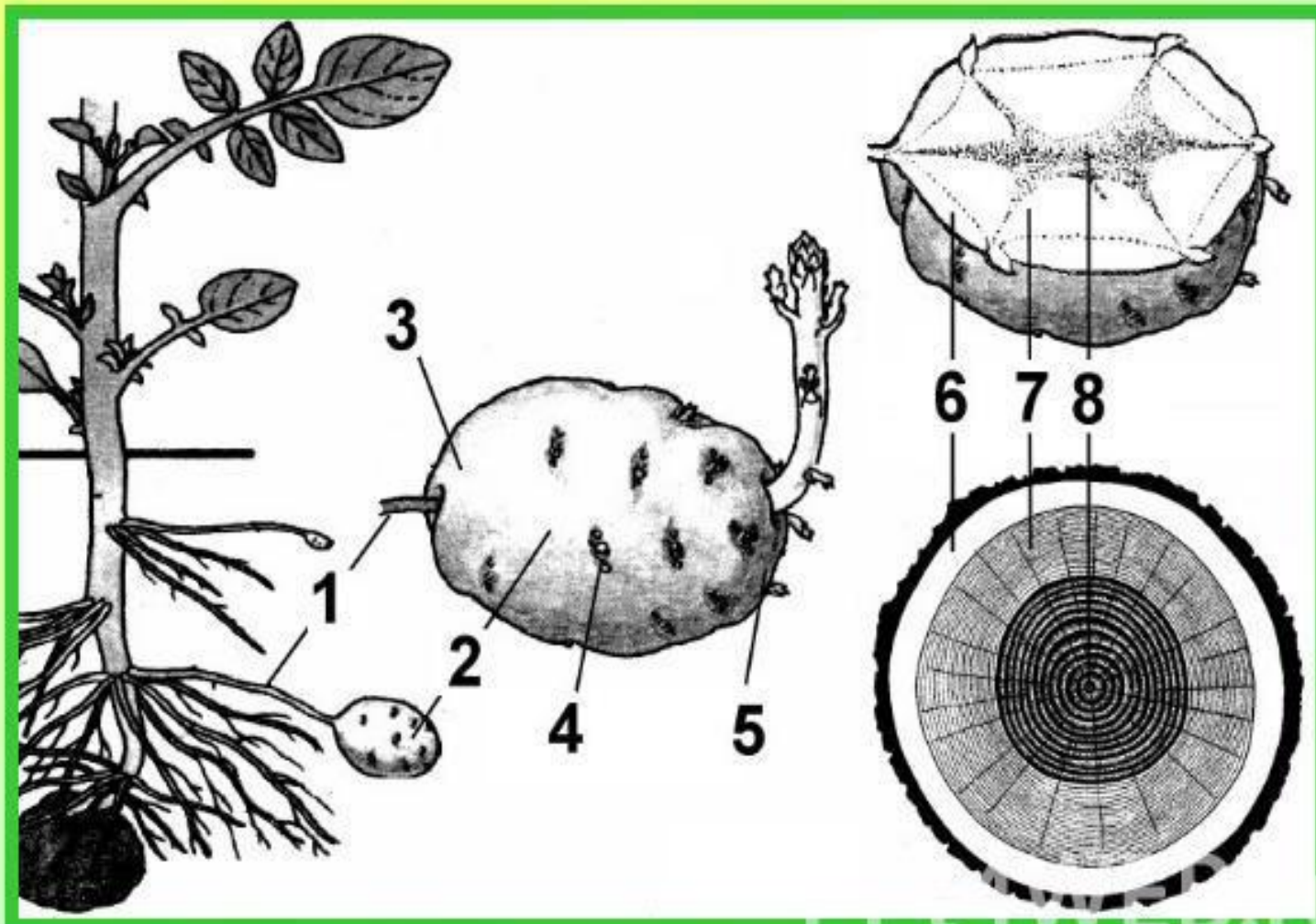


Стеблевые клубни:

1 - надземный у кольраби; 2 - надземные у эпифитной орхидеи; 3 - подземные у картофеля; темный клубень - старый, высаженный в землю; из него развилось все растение.

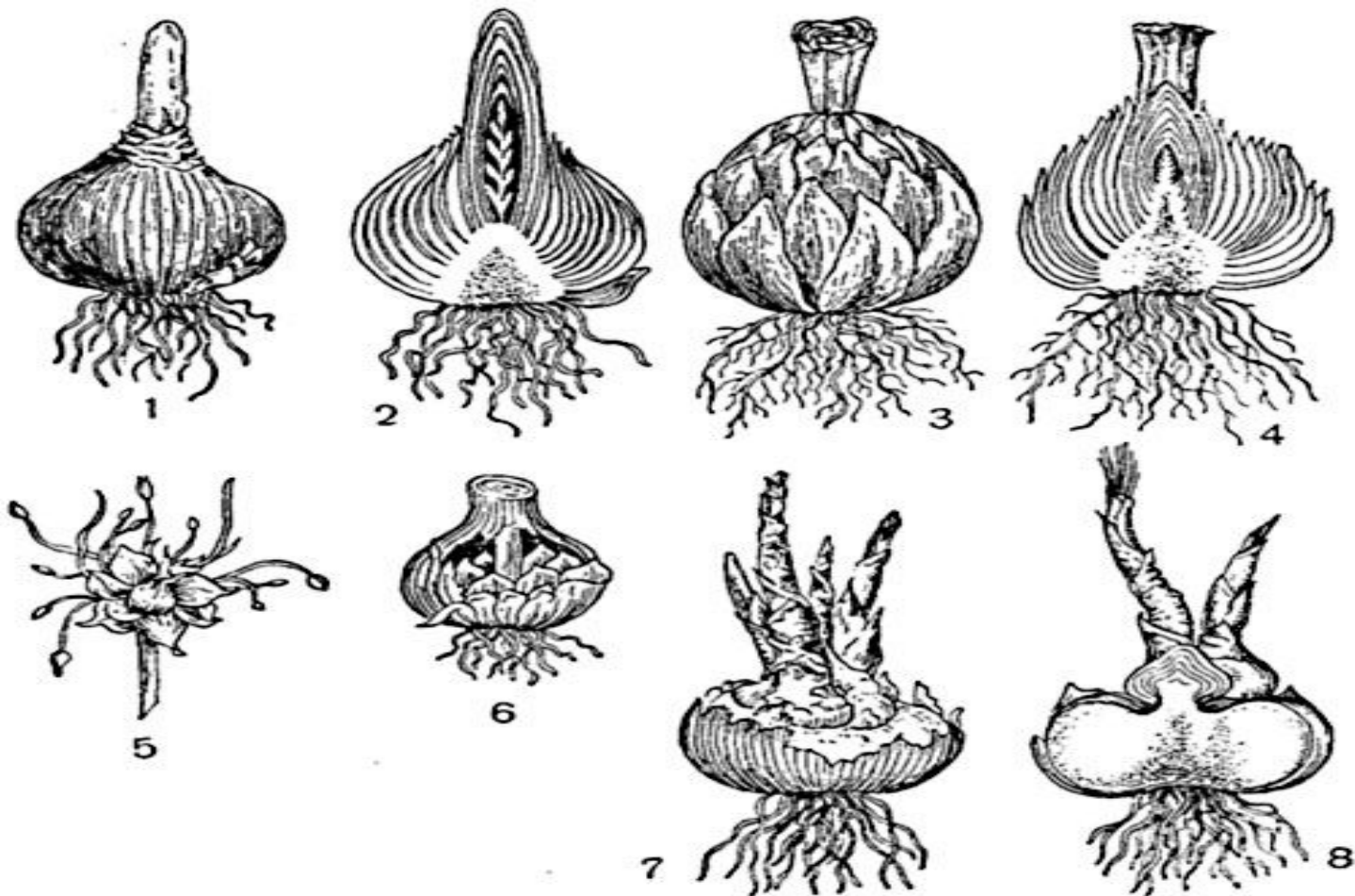
Подземные клубни являются или утолщениями **подсемядольного колена**, как например у цикламена, редиски, эрантиса, или **утолщениями на подземных побегах**, то длинных, так называемых столонах, как например у картофеля , то более или менее коротких, как у топинамбура, или земляной груши, и др. Листья на подземных клубнях редуцируются до очень мелких, малозаметных, рано опадающих чешуек; в пазухах их находятся почки, называемые в общежитии глазками. У большинства сортов картофеля почки образуются (обычно по три) в углублениях клубня, у топинамбура - на возвышениях его.

# Строение клубня картофеля





Луковица — подземный (реже надземный) сильно укороченный специализированный побег, в котором запасные вещества откладываются в чешуях листовой природы, а стебель преобразован в донце. Луковица — типичный орган вегетативного возобновления и размножения. Луковицы свойственны однодольным растениям из семейства Лилейные (лилия, тюльпан, лук), Амариллисовые (амариллис, нарцисс, гиацинт) и др. Как исключение, они встречаются и у двудольных — у некоторых видов кислицы и жирянки.



Луковицы:

1 - пленчатая луковица гиацинта; 2 - продольный разрез ее; 3 - чешуйчатая луковица лилии; 4 - продольный разрез ее; 5 - луковички в соцветии лука (дикого); 6 - луковички-"детки" в луковице чеснока; 7 - клубнелуковица шафрана; 8 - продольный разрез ее.

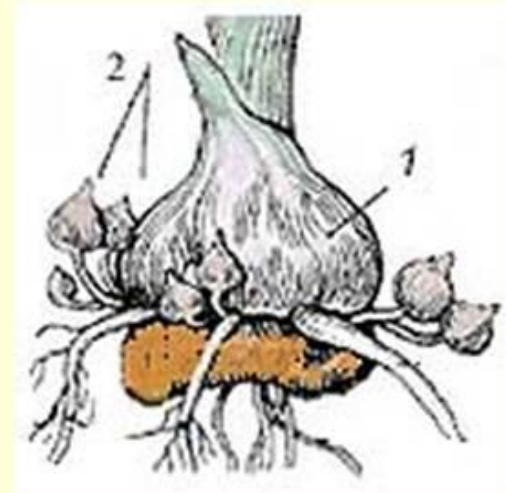


## Клубнелуковица

видоизменённый —  
укороченный побег с толстым подземный  
стеблем, запасаящим ассимилянты,  
придаточными корнями,  
отрастающими с нижней стороны  
клубнелуковицы, и сохраняющимися  
засохшими основаниями листьев  
(плёнчатые чешуи), в совокупности  
составляющими защитный покров.  
Клубнелуковицы имеют  
безвременник, гладиолус, иксия,  
шафран.

# Размножение клубнелуковицами

- Клубнелуковицы — внешне похожи на луковицы, но их листья не служат запасными органами, они сухие, пленчатые, часто это остатки влагалищ отмерших зеленых листьев. Запасный орган — стеблевая часть клубнелуковицы, она утолщена. Характерны для гладиолусов, шафранов (крокусов).



**Детки (2)** образуются в конце вегетационного периода у основания замещающей клубнелуковицы (1) и являются органами вегетативного размножения гладиолусов.

## **Видоизменения надземных побегов**

Необычный образ жизни и/или приспособления к особым условиям существования растений приводят к различным видоизменениям побегов. При этом побеги могут служить не только для хранения питательных веществ, воспроизведения и размножения растений, но и выполнять другие функции. Нередки случаи, когда видоизменяется не весь побег, а только его листья, причём некоторые их метаморфозы внешне и функционально сходны с метаморфозами побега (колючки, усики).



Колючка — сильно одревесневающий безлистный укороченный побег с острой верхушкой. Колючки побегового происхождения выполняют главным образом защитную функцию. У дикой яблони, дикой груши, крушины слабительной (*Rhamnus cathartica*) в колючки превращаются укороченные побеги, имеющие ограниченный рост и оканчивающиеся остриём. У гледичии (*Gleditschia triacanthos*) мощные разветвлённые колючки образуются на стволах из спящих почек. Многие виды боярышника имеют колючки, формирующиеся из пазушных почек листьев, что топографически соответствует боковым побегам.





**Усик** — жгутовидный ветвистый или неразветвлённый побег метамерного строения, в типичном случае лишённый листьев. Стеблевые усики, как узкоспециализированный побег, выполняют опорную функцию. Неветвящаяся прямая часть усика представляет собой первое междоузлие пазушного побега, а закручивающаяся часть соответствует листу. Усики характерны для растений, которые не могут самостоятельно поддерживать вертикальное (ортотропное) положение. У страстоцвета голубого (*Passiflora edulis*) усики — это пазушные побеги моноподия, находящиеся в пазухах листьев, как и цветки. Ветвистые усики винограда (*Vitis*) представляют собой концы боковых побегов монохазия. У девичьего винограда (*Parthenocissus*) концы усиков преобразованы в прикрепительные присоски. Усики побегового происхождения образуются также у представителей семейства Тыквенные (огурец, дыня, арбуз, тыква).



**Кладодий** — видоизменённый боковой побег, обладающий способностью к длительному росту, с зелёными плоскими длинными стеблями, выполняющими функции листа. Как орган фотосинтеза, кладодий имеет хорошо развитую хлорофиллоносную ткань, расположенную под эпидермой. К растениям с кладодиями относятся мюленбекия плоскоцветочная (*Muhlenbekia platyclada*), кактус-декабрист (*Zygocactus truncates*), кармихелия южная (*Carmichaelia australis*), коллеция (*Colletia cruciata*) и опунция (*Opuntia*).

**Филлокладий** — видоизменённый листовидно уплощённый боковой побег, обладающий ограниченным ростом и выполняющим функции листа. Филлокладии развиваются из боковых почек, поэтому всегда находятся в пазухе небольшого плёнчатого или чешуевидного листа. Выполняя функцию фотосинтеза, побеги филлокладиев и внешне приобретают сходство с листом, которое проявляется в ограниченном росте и полной потере метамерной структуры. Явление филлокладии свойственно таким растениям, как иглица, смела, видам родов спаржа (*Asparagus*), филлантус (*Phyllanthus*). Филлокладии встречаются не только у покрытосеменных, но и у некоторых голосеменных, в частности, у хвойного растения из семейства Ногоплодниковые — филлокладуса.





Филлокладий:

1 - *Ruscus*; 2 и 3 - *Phyllanthus speciosus*, у которого ветки с филлокладиями похожи на перистосложные листья.

В них расположены цветки, выходящие тоже из пазух маленьких чешуйчатых листьев

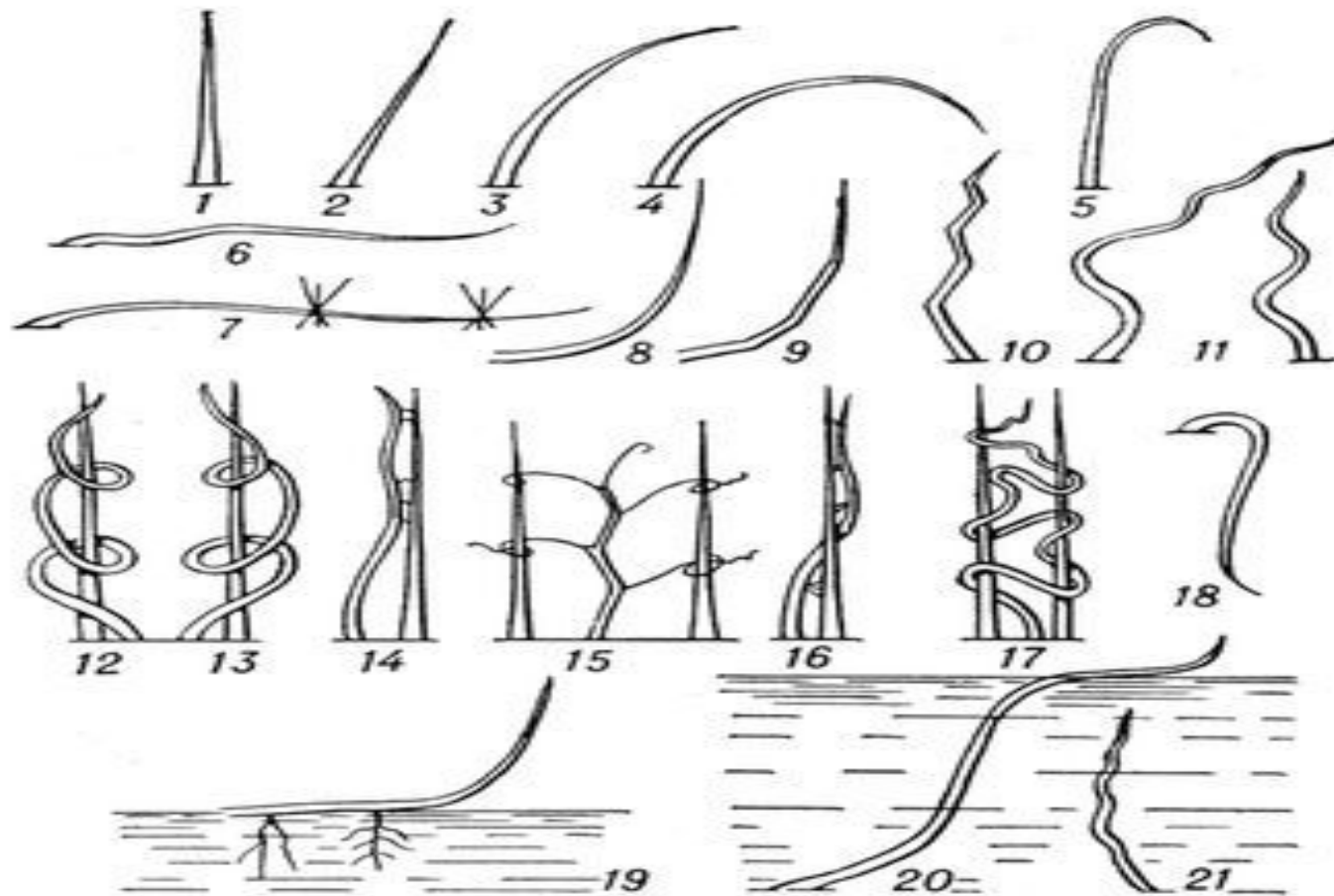


Рис. Типы стеблей по положению в пространстве: 1 — прямостоячий; 2 — наклонный; 3 — изогнутый; 4 — дуговидный; 5 — поникающий; 6 — лежащий; 7 — ползучий, укореняющийся в узлах; 8 — восходящий; 9 — коленчато-восходящий; 10 — изломанный; 11 — извилистый; 12, 13 — вьющиеся; 14 — цепляющийся; 15 — лазающий; 16 — вползающий; 17 — вплетающийся; 18 — свисающий; 19 — плавающий; 20 — всплывающий; 21 — погруженный в толщу воды.

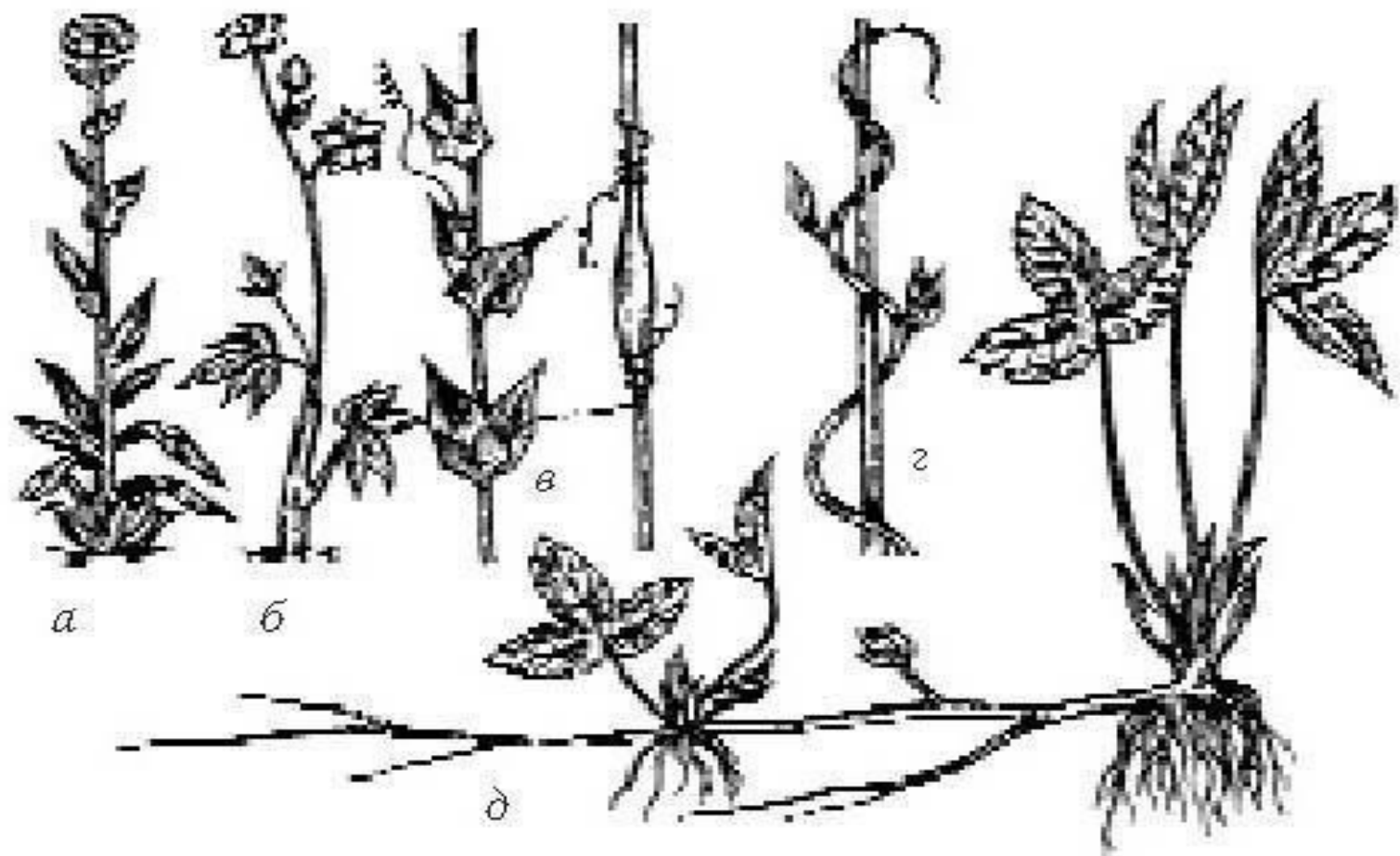


Рис. 3. Типы стеблей: а – прямостоячий; б – восходящий; в – цепляющийся; г – вьющийся; д – ползучий