

# VNITŘNÍ STAVBA ROSTLIN

## ROSTLINNÁ PLETIVA

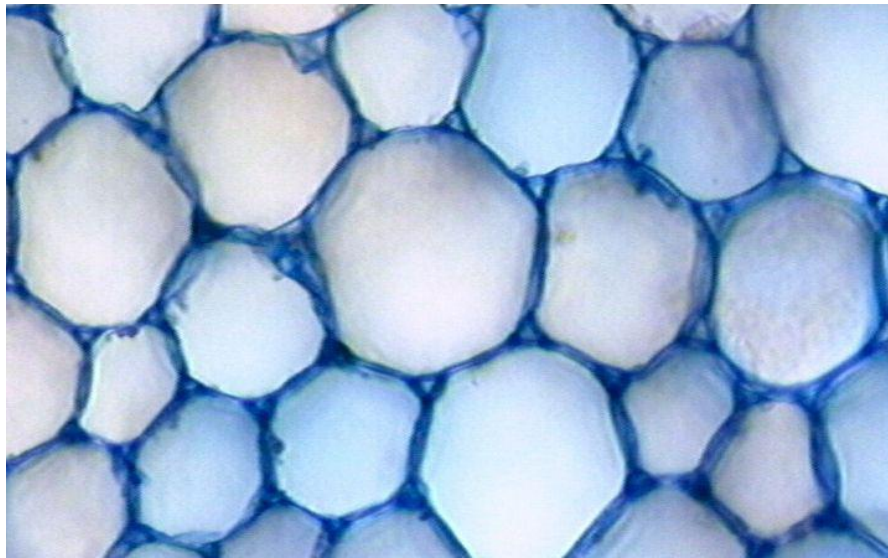
**Pletiva = soubory buněk, které vykonávají stejné funkce a které mají přibližně stejný tvar a velikost (u živočichů – tkáně)**

Podle tloušťky buněčné stěny, podle přítomnosti a nepřítomnosti mezibuněčných prostorů a podle tvaru rozlišujeme 4 druhy pletiv:

- 1) **Parenchym**
- 2) **Prosenchym**
- 3) **Kolenchym**
- 4) **Sklerenchym**

### **Parenchym**

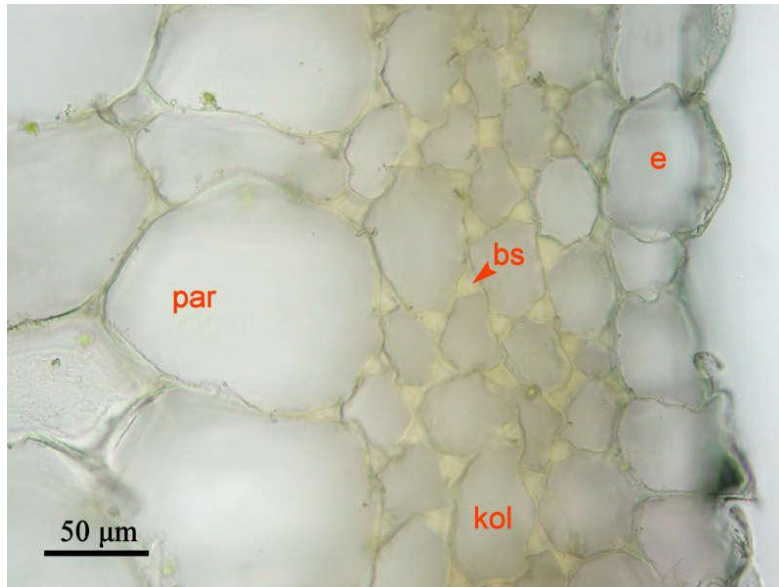
- složený z tenkostěnných buněk s četnými mezibuněčnými prostory (= intercelulárami)



**Obr. Parenchym**

### **Prosenchym**

- složený z jednosměrně protažených buněk se šikmými příčnými přehrádkami bez intercelulár.
- vyskytuje se nejčastěji ve svazcích cévních
- mladší buňky bývají tenkostěnné, starší buňky tlustostěnné



**Obr. Kolenchym** (kol- kolenchym, par – parenchym, bs – buněčná stěna ztloustlá v rozích)

### **Kolenchym**

- složený z tenkostěnných buněk, které jsou nápadně ztloustlé v rozích
- buňky mohou mít někdy ztloustlou i celou jednu stěnu , pak hovoříme o tzv. deskovitém kolenchymu

### **Sklerenchym**

- má buněčné stěny značně ztloustlé s kanálky, kterými pronikají jemná palzmatická vlákénka (= plazmodesmy), umožňující spojení se sousedními buňkami
- buňky později odumírají
- sklerenchymatické pletivo má funkci mechanické opory



**Obr. Sklerenchym** (ukazuje šipka)

## Pletiva dělivá = meristémy

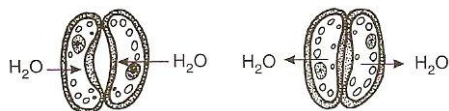
- jsou tvořena **drobnými parenchymatickými buňkami** s relativně velkými jádry
- buňky se neustále dělí, a tím umožňují růst rostlin po celý život
- **výskyt:** ve vrcholcích stonků a v kořenových špičkách – *vrcholové dělivé pletivo*
- od vrcholu pak dělení buněk ustává – buňky nabývají větších rozměrů a nápadně mění i svůj tvar → přeměňují se na pletiva trvalá
- buňky trvalých pletiv se v některých rostlinných orgánech mohou znovu dělit a tím vznikají *druhotná dělivá pletiva* (sekundární), jsou to např. **kambium** (jehož činností vzniká druhotné lýko a dřevo) a **felogen** (korkotvorné pletivo, jehož činností vzniká druhotná kůra a hojivé pletivo tzv. **kalus**)

## Pletiva trvalá

- jsou tvořena rozlišenými (diferencovanými) buňkami dokonale uzpůsobenými k určitým funkcím
- jejich buňky se dále již nedělí
- rozdělujeme pletiva:
  - 1) **krycí**
  - 2) **vodivá**
  - 3) **zpevňovací**
  - 4) **základní**

## Pletiva krycí (pokožková)

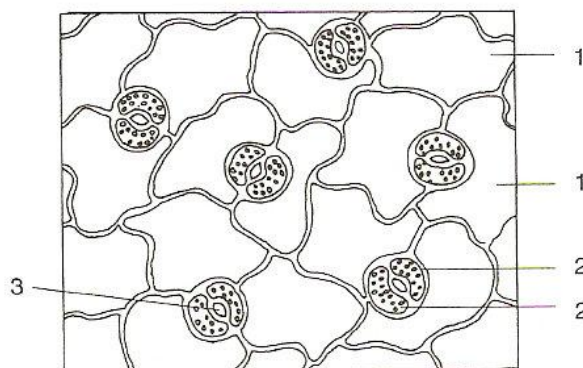
- fce: ochranná a krycí
- tělo vyšších rostlin kryje **pokožka (epidermis)**, tvořená dlaždicovitými buňkami těsně k sobě přiléhajícími, bez chlorofylu
- chrání rostlinné tělo před nadměrným vypařováním vody
- vnější stěny buněk jsou ztlustlé a jsou kryty tenkou vrstvou **kutikuly** – tvořené kutinem, látkou tukové povahy, nepropustnou pro vodu a plyny
- rostlina však s vnějším prostředím musí vyměňovat plyny (oxid uhličitý, kyslík) a vodu → to umožňují **průduchy (stomata)**



## Stavba průduchu

- průduch je tvořen **dvěma svěracími buňkami** – které mezi sebou uzavírají **štěrbinu**
- jsou – li svěrací buňky dosti zásobeny vodou (při vysoké vzdušné vlhkosti), v důsledku osmotických jevů vzroste ve svěracích buňkách tlak (turgor) → **průduch se zvětší**
- při nedostatku vody (malé vzdušné vlhkosti) svěrací buňky ztrácejí vodu, turgor se zmenší, buňky se narovnají a **průduch se zmenší**
- **výskyt průduchů:**
  - ✚ u suchozemských dvouděložných rostlin jsou na spodní straně listů,
  - ✚ u jednoděložných jsou na obou stranách listů,
  - ✚ u vodních rostlin jsou průduchy na svrchní straně listů

Změna turgoru ve svěracích buňkách v závislosti na vlhkosti vzduchu – otevírání a zavírání průduchů

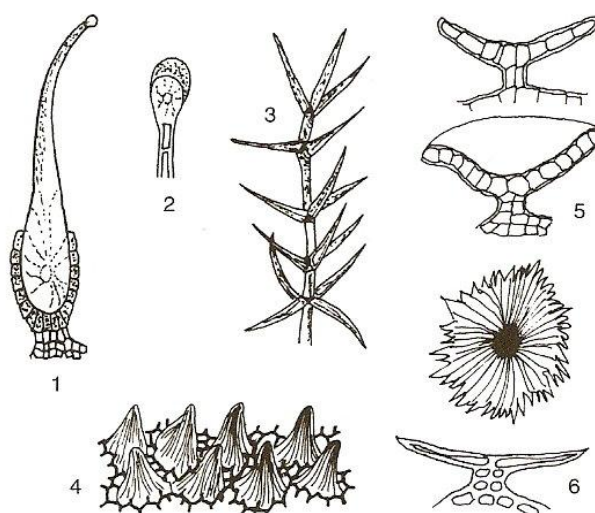


Spodní pokožka listu hrachu (350x)

1 – pokožkové buňky, 2 – svěrací buňky uzavírají průduch (3)

- součástí krycích pletiv jsou i **CHLUPY (trichomy)**, mající různý tvar, stavbu a funkci:

- 1) **trichomy krycí** – fce: ochranná, jsou protaženy do špičky, mohou být rozvětvené, jedno i více buněčné
- 2) **trichomy žláznaté** – bývají zakončeny paličkou – vylučují vodné roztoky anorganických látek, cukrů, sliz, silice a pryskyřičnaté látky
- 3) **trichomy žahavé** – jsou typem žláznatých chlupů, mají lahvicovitý tvar, jsou jednobuněčné, nerozvětvené, blízko vrcholu chlupu je buněčná stěna ztenčená, prostoupená oxidem křemičitým, a proto křehká; po dotyku se v tomto místě vrchol chlupu snadno ulomí → pak dochází k vystříknutí žahavé, mnohdy jedovaté látky působící pálení a svědění, např. žahavý trichom kopřivy dvoudomé

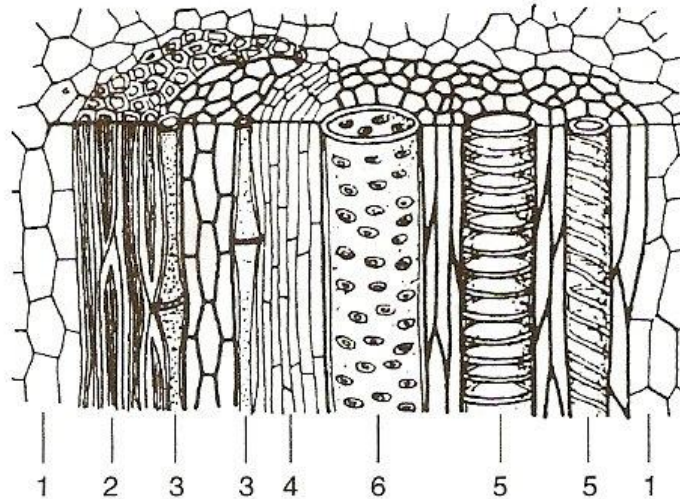


Různé druhy chlupů

1 – žahavý chlup kopřivy, 2 – žláznatý chlup pelargónie,  
3 – krycí chlup divizny velkokvěté, 4 – chlupy na korunním  
lístku macešky, 5 – žláznatý chlup z květenství chmele,  
6 – krycí chlup rakytníku

## Pletiva vodivá

- slouží k rozvádění různých látek rozpuštěných ve vodě na různá místa v rostlině
- procházejí jako provazce protáhlých buněk kořenem, stonkem a větvemi až do listů a zde se rozvětvují v podobě žilek
- nazývají se **svazky cévní a rozdělují se na část dřevní a část lýkovou**



Podélný řez svazkem cévním ve stonku kukuřice

- 1 – tenkostěnné pletivo, 2 – tlustostěnná vlákna lýková,  
3 – sítkovice, 4 – tenkostěnné buňky provázející sítkovice,  
5 – cévy kruhovitě a šroubovitě ztlustlé, 6 – céva tečkovaná

### 1) část dřevní (xylem)

- tvoří **cévce** (u kaprad'orostů a nahosemenných) nebo **cévce a cévy** (u krytosemenných) a **průvodní pletiva**

✚ **cévce (tracheidy)** jsou protáhlé buňky se zdřevnatělými stěnami, různým způsobem ztloustlými

✚ **cévy (tracheje)** jsou trubicovité útvary vzniklé spojením protáhlých buněk nad sebou, jejich protoplast odumřel a jejich buněčné stěny se v místě styku rozpustily; cévy uskutečňují vzestupná transport – tedy z kořenů vedou do stonku a do listů vodu s rozpuštěnými minerálními látkami; stěny cév bývají charakteristicky ztloustlé (kruhovitě, šroubovitě, tečkovitě, schodovitě) a **mají funkci zpevňovací**

### 2) část lýková (floem)

- se skládá z živých protáhlých buněk, v plazmě neobsahují jádro a jejich příčné přepážky jsou proděravělé, proto se nazývají **sítkovice**; z listů vedou asimiláty na místa spotřeby; pevných vláken, která doprovázejí sítkovice v některých (konopí, len) se používá k výrobě textilií

Vzájemná poloha částí dřevní a lýkové určuje typ cévního svazku.

*Rozlišujeme vodivé svazky:*

a) **bočné (kolaterální)**

b) **dvojbočné (bikolaterální)**

c) **paprščité (radiální)**

d) **soustředné (koncentrické) – dřevostředné (hadrocentrické)  
- lýkostředné (leptocentrické)**

**BOČNÉ** –svazky cévní ve stoncích a listech *semenných rostlin*, lýko bývá na vnější straně stonku, dřevo na vnitřní straně stonku

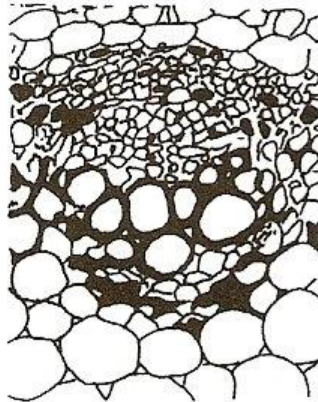
**DVOJBOČNÉ** - mají dřevo z obou stran obklopené lýkem, vyskytují se ve stoncích *tykvovitých a lilkovitých rostlin*

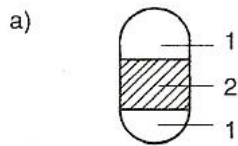
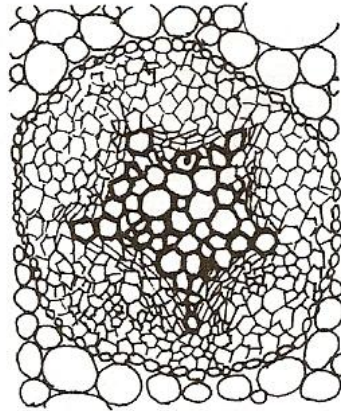
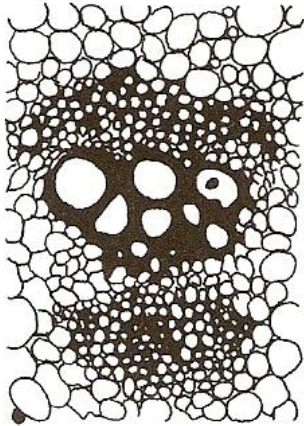
**PAPRSČITÉ** - dřevní a lýkové části jsou postaveny vedle sebe a pravidelně se střídají, vyskytují se ve všech kořenech v prvním roce, a v kořenech, které druhotně netloustnou; všechny dřevní i lýkové části bývají obklopeny společnou pochvou, takže tvoří jeden celek

**SOUSTŘEDNÉ** – mají dřevo obklopeno lýkem, např. *u kapradin* – hadrocentrické; nebo lýko obklopené dřevem (leptocentrické) př. *jednoděložné rostliny*

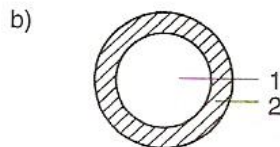
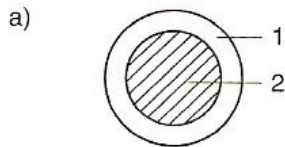
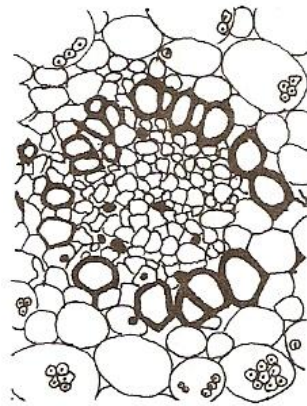
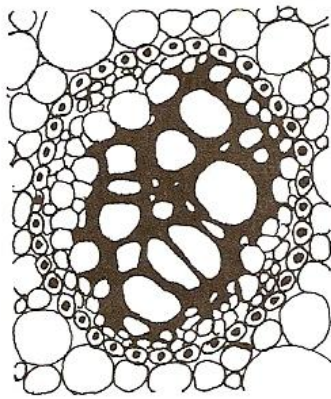


**Schéma a mikrofoto  
bočného svazku cévního**





a) Schéma a mikrofoto dvojbočného svazku cévního  
 b) Schéma a mikrofoto paprscitého svazku cévního  
 1 – floem, 2 – xylem, 3 – pochva



a) Schéma a mikrofoto soustředného svazku cévního, hadrocentrického  
 b) Schéma a mikrofoto soustředného svazku cévního, leptocentrického  
 1 – floem, 2 – xylem

### **Pletiva základní**

- jsou tvořeny parenchymatickými buňkami
- vyplňují prostory mezi pletivy krycími a vodivými
- buňky těchto **pletiv jsou přizpůsobeny různým funkcím**
- **1) pletivo asimilační** - buňky obsahují velké množství chloroplastů,
- **2) pletivo zásobní** - obsahují hojně leukoplasty a škrobová zrna
- **3) pletivo vodivé** –zde se hromadí voda (kaktusy)
- **4) pletivo vzdušné** (aerenchym) – v mezibuněčných prostorech se hromadí vzduch, hvězdicovitého tvaru
- **5) pletivo vyměšovací** – hromadí silice, pryskyřice, třísloviny, alkaloidy aj.
- patří mezi ně **mléčnice** – obsahující ve svých vakuolách mléčně zbarvenou tekutinu – **latex**
  
- jestliže se v pletivu vyskytuje buňka nápadně odlišná tvarem, obsahem, zkornatěním buněčné stěny, ozn. se jako **idioblast**

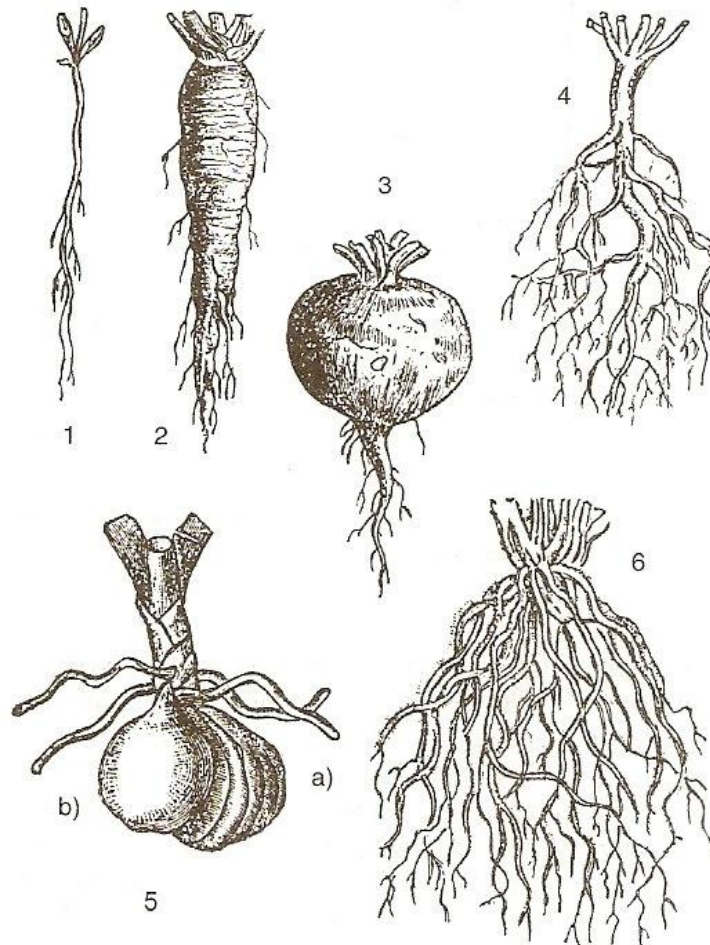
### **Rostlinné orgány vegetativní**

- tělo vyšších rostlin (kormus) se člení na 3 základní části (orgány)
  - 1) **kořen**
  - 2) **stonek**
  - 3) **list**

### **KOŘEN**

- objevuje se nejdříve při klíčení semene
- roste svisle dolů ve směru zemské tíže
- **funkce:** upevňuje rostlinu v substrátu, (čerpá z něj vodu a v ní rozpuštěné látky)
  
- tento kořen se nazývá **hlavní a může mít různý tvar:**
  - 1) *jednoduchý (penízek rolní)*
  - 2) *vřetenovitý (mrkev)*
  - 3) *kulovitý (řepa)*
  - 4) *hlíznatý (vstavač)*
  - 5) *větevnatý (slez) atd.*





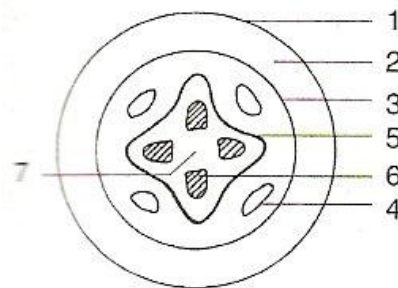
1 – jednoduchý kořen, 2 – vřetenovitý kořen,  
3 – kulovitý kořen, 4 – větevnatý kořen,  
5 – hlíznatý kořen, a) – loňská hlíza, b) – letošní hlíza,  
6 – adventivní kořeny

- v určité vzdálenosti od vrcholu kořene vyrůstají **kořeny postranní**, které se dále větví
- **kořenová soustava** = soubor kořenů jedné rostliny
- kořeny mohou vyrůstat i ze stonků, takové kořeny ozn. jako **náhradní (adventivní)**
- u některých trav je kořen nahrazen trsem adventivních kořenů
- vzrostlý vrchol kořene je tvořen meristémem, který je chráněn **čepičkou (calyptrou)** tvořenou parenchymatickými buňkami
- **buňky meristému** v určité vzdálenosti od vrcholu **ztrácejí schopnost se dělit**, rostou a tvarově se rozlišují

### **Stavba kořene:**

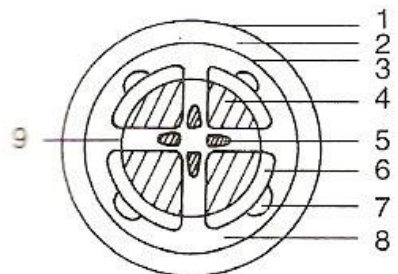
- na povrchu kořene je jednovrstevná **kořenová pokožka (rhizodermis)**
- pod ní je mnohvrstevná parenchymatická **prvotní kůra (cortex)**
- její nejvnitřnější vrstva má buňky nápadně jednostranně ztlustlé, ozn. se jako **endodermis a ohraničuje tzv. střední válec**
- pod endodermis je vrstva parenchymatického pletiva – **pericykl**
- buňky pericyklu si uchovávají dělivou schopnost a jeho činností se zakládají *postranní kořeny*

- středem kořene probíhají vodivá pletiva, v jejichž středu je **dřeň**
- svazky cévní se v prvotní stavbě kořene paprscitě střídají a jsou **odděleny kambiem**, jehož činností kořen tloustne
- za vrcholem kořene, kde jsou již vytvořena vodivá pletiva, se z některých buněk pokožky (jejich protažením) **zakládají kořenové vlásky**



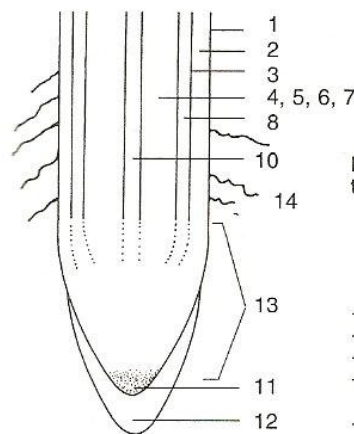
#### Příčný řez mladým kořenem

- 1 – rhizodermis,
- 2 – primární kůra,
- 3 – endodermis,
- 4 – prvotní lýko,
- 5 – kambium,
- 6 – prvotní dřevo,
- 7 – dřeň



#### Příčný řez kořenem na konci prvního roku

- 1 – rhizodermis,
- 2 – primární kůra,
- 3 – endodermis,
- 4 - druhotné dřevo,
- 5 – prvotní dřevo,
- 6 – druhotné lýko,
- 7 – prvotní lýko,
- 8 – pericykl,
- 9 – kambium



#### Podélný řez koncem téhož kořene

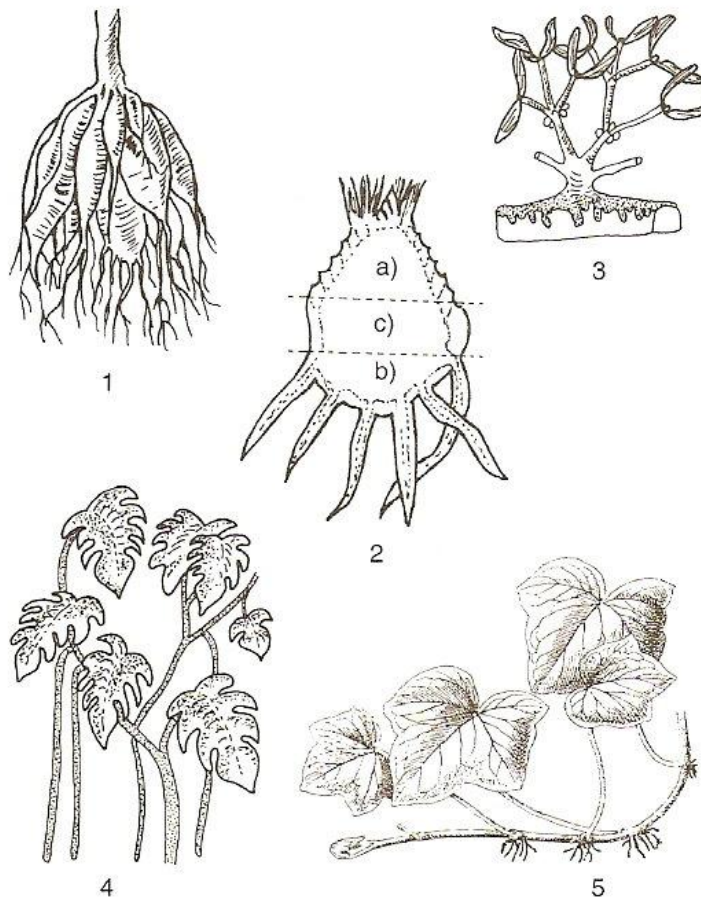
- 1 – rhizodermis,
- 2 – primární kůra,
- 3 – endodermis,
- 4, 5, 6, 7 – vodivé svazky,
- 8 – pericykl,
- 10 – dřeň,
- 11 – meristém,
- 12 – kořenová čepička,
- 13 – zóna maximálního růstu a diferenciacce,
- 14 – kořenový vlásek

- kořeny mohou vykonávat i jiné funkce, potom dochází k jejich přeměnám (**metamorfózám**)

#### Metamorfózy kořene:

- 1) **kořenová hlíza** – jiřina, shromažďují se zde zásobní látky
- 2) **bulva** – celer, cukrovka; ztloustnutí kořene a stonku
- 3) **haustoria (=přísavky)** – jmelí; polocizopasné rostliny, pronikají do pletiv hostitelské rostliny

- 4) **vzdušné kořeny** – filodendron; sají vzdušnou vlhkost a přijímají kyslík  
 5) **příčepivé kořeny** – břečťan; umožňují přichycování rostliny k podkladu



#### Metamorfózy kořene

- 1 – kořenové hlízy jiřiny, 2 – bulva celeru,  
 a) – stonková část, b) – kořenová část, c) hypokotyl  
 3 – haustoria u jmelí, 4 – vzdušné kořeny u filodendronu  
 5 – příčepivé kořeny u břečťanu