

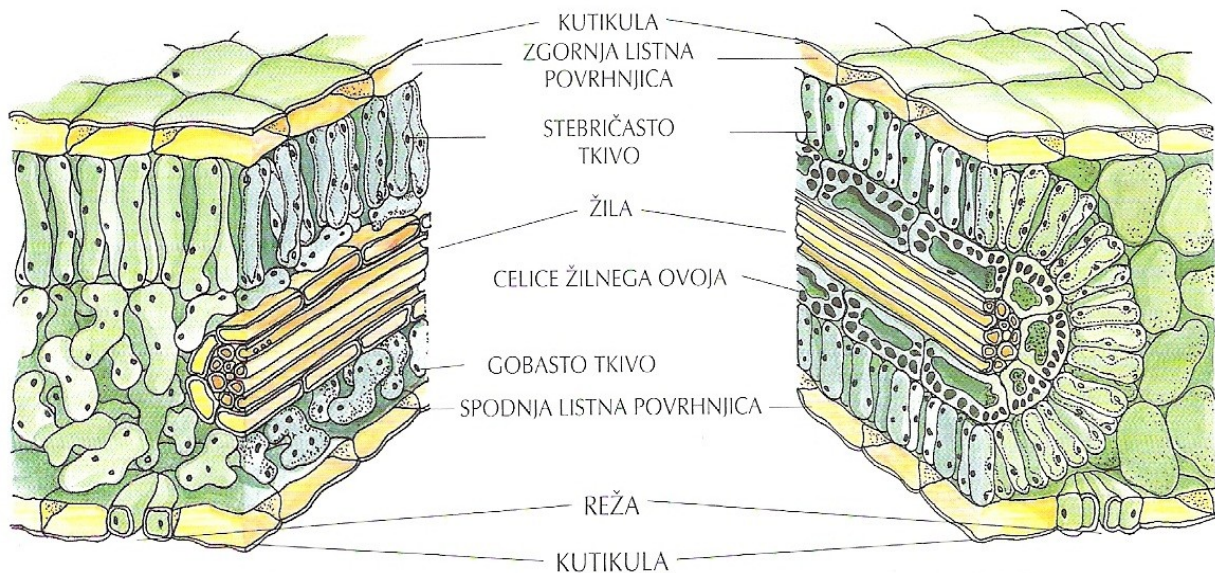
BRSTNICE IN NJIHOVA ZGRADBA:

Steblo, list in korenine so vegetativni organi brstnic. V primerjavi z mahovi, pri katerih diferenciacija tkiv še ni izrazita, so ti trije organi zgrajeni iz značilnih rastlinskih tkiv. Kopno so lahko osvojili samo organizmi z razvitimi krovnimi tkivi, ki so zmanjšala nenadzorovano izgubo vode skozi telesno površino. Učinkovita krovna tkiva so na površju listov, stebela in korenin.

- × listi, steblo in korenine
- × organi iz rastlinskih tkiv
- × razvijejo se na kopnem zaradi razvitih krovnih tkiv
- × krovno tkivo preprečuje nenadzorovano izgubo vode
- × krovno tkivo na površju listov, stebela, korenin

ZGRADBA IN NALOGE LISTOV:

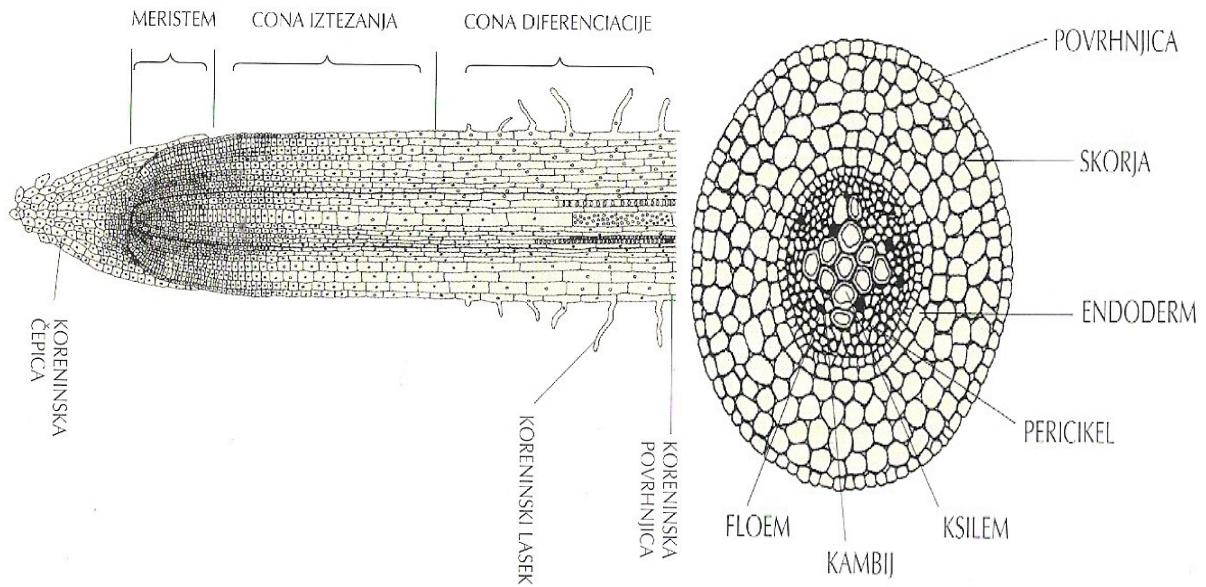
Poglavitna naloga listov je fotosinteza. Ta poteka v **ASIMILACIJSKIH TKIVIH** (stebričasto in gobasto tkivo), katerih celice imajo številna klorofilna zrna. Asimilacijsko tkivo gradi listno sredico. **LISTNA POVRHNJICA** preprečuje nenadzorovano izhlapevanje vode. Celice povrhnjice navzven izločijo **KUTIKULO**, ki jo gradijo voskom podobne snovi. Ta dodatno zavira izgubljanje vode, hkrati pa preprečuje tudi prehajanje drugih snovi. Številne rastline imajo na površini listov laske, ki še zmanjšajo izhlapevanje vode. **LISTNE REŽE**, ki so predvsem na spodnji listni povrhnjici, se lahko odpirajo in zapirajo. Na ta način omogočajo nadzorovano oddajanje vode in izmenjavo plinov.



- × izmenjavanje plinov (kisik, ogljikov dioksid)
- × transpiracija (za pridobivanje mineralov)
- × opravljanje fotosinteze (ponoči celično dihanje)
- × fotosinteza poteka v asimilacijskih tkivih
- × asimilacijska tkiva tvorijo stebričasto in gobasto tkivo
- × listna povrhnjica in kutikula preprečujeta izhlapevanje
- × listne reže - princip odpiranja in zapiranja (celice zapiralke)
- × bolj kot sta celici zapiralke polni, bolj se razmikata

ZGRADBA IN NALOGE KORENINE:

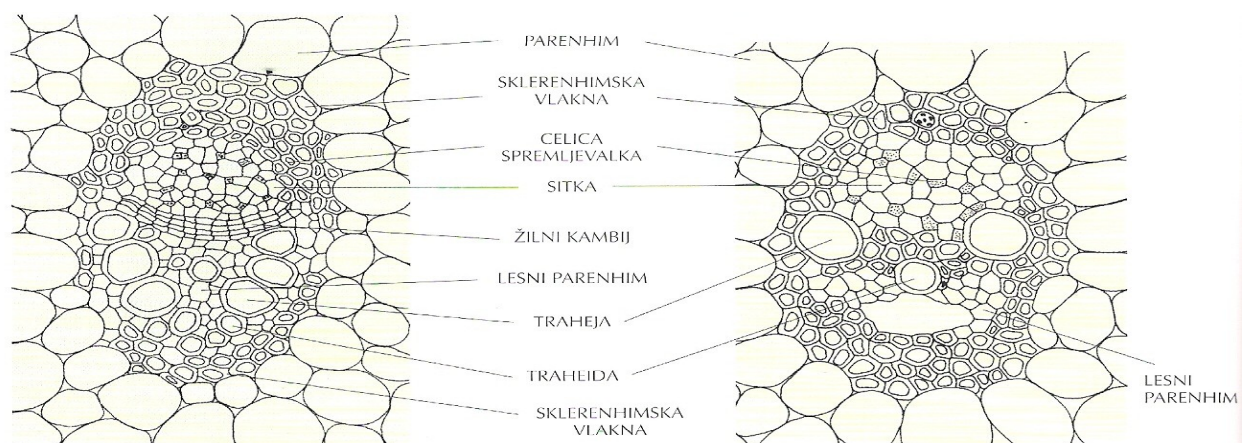
Korenine, s katerimi je rastlina pritrjena v podlago, so prav tako zaščitene s povrhnjico, ki jo imenujemo **KORENINSKA POVRHNJICA**. Naloga korenin je tudi sprejemanje vode in rudninskih snovi iz prsti. To opravljajo posebne celice na površini nedaleč od rasnega vršička korenine s posebnimi nitastimi izrastki - **KORENINSKI LASKI**. Žilo korenine obdajajo celice **PERICIKLA**. Iz tega tkiva se razvijejo stranske korenine. Žilo z obdajajočim periciklom imenujemo **OSREDNJI** (= centralni) **CILINDER** korenine. Zunaj tega cilindra je **KORENINSKA SKORJA**, Njen najbolj notranji del je plast celic, imenovana **ENDODERM**. V njihovih radialnih celičnih stenah so snovi, ki preprečujejo prehajanje vode po stenah - te za vodo neprehodne obročje imenujemo **CASPARIJEVI TRAKOVI**. Koreninska skorja je iz šibko diferenciranih celic **OSNOVNEGA TKIVA** (parenhima). Na površini korenine je **KORENINSKA POVRHNJICA**



- × pritrjenost v podlago
- × zaščitene s koreninsko povrhnjico
- × srkanje vode in mineralov s koreninskimi laski
- × koreninski laski iz zaporednih celic iz ene plasti
- × v korenini ena sama žila

PREVAJALNA TKIVA:

Voda in rudninske snovi, ki jih črpajo korenine, se porabljajo v drugih delih rastline, pretežno v listih. Organske snovi, ki jih sintetizirajo listi, so hrana za vse dele rastline. Snovi se prevajajo iz listov v korenine ter v nasprotni smeri po posebnih **PREVAJALNIH TKIVIH**, ki so združena v **ŽILE**. Te neprekinjeno potekajo od korenin skozi steblo do listov. Žile gradita dve vrsti tkiv. **KSILEM** omogoča transport vode in mineralnih snovi, **FLOEM** pa transport organskih snovi.

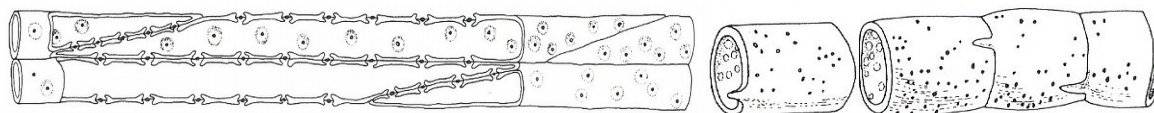


- × prevajalna tkiva združena v žile
- × ksilem - transport vode in mineralov
- × floem - transport organskih snovi

KSILEM:

Ksilema ne gradijo žive celice, temveč samo še celične stene. Prvotno žive celice so postavljene v nize, ki potekajo od korenin do listov. Zaradi odlaganja lignina v celične stene protoplasti odmrejo, prek pikelj, ki so posebno številne v navadno poševnih celičnih stenah med zaporednimi celicami, se pretaka voda z raztopljenimi snovmi (ksilemski sok). Te celice imenujemo **TRAHEIDE**. Zlasti pri kritosemenkah se vmesne stene med zaporednimi celicami popolnoma razkrojijo, dolge cevi, ki pri tem nastanejo imenujemo **TRAHEJE** ali **VODOVODNE CEVI**. Ksilem vsebuje poleg snopov traheid in trahej, ki zaradi odebeljenih sten dajejo tudi oporo, še posebna oporna vlakna. Lignin, s katerim so prepojene celične stene celic ksilema in opornih vlaken, zelo poveča njihovo trdnost.

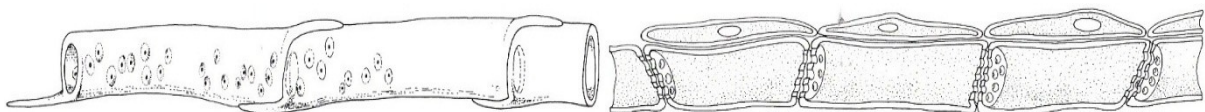
- × sestavljen iz trahej, traheid, vode, mineralov
- × transport vode in mineralnih snovi
- × obročki ob ksilemu kot opora
- × pomemben za kapilarnost (voda teče navzgor po traheji)



Zgradba traheide.

FLOEM:

Floem je zgrajen iz živih celic, ki se imenujejo **SITASTE CELICE**. Te so prav tako postavljene v nize, ki jih imenujemo **SITASTE CEVI**. Prečne stene med zaporednimi celicami v cevi so preluknjane in prek teh odprtih sta citoplazmi sosednjih celic povezani. Pri kritosemenkah so sitaste celice brez jeder, poleg njih pa so navadno ožje **CELICE SPREMLJEVALKE**, ki vsebujejo jedra. Tudi floem ima oporna vlakna.



Zgradba traheje (levo) in niz sitastih celic (desno).

- × celice sitke in celice spremljevalke
- × transport organskih snovi

- × kritosemenke imajo celice sitke brez jeder
- × ima tudi oporna vlakna

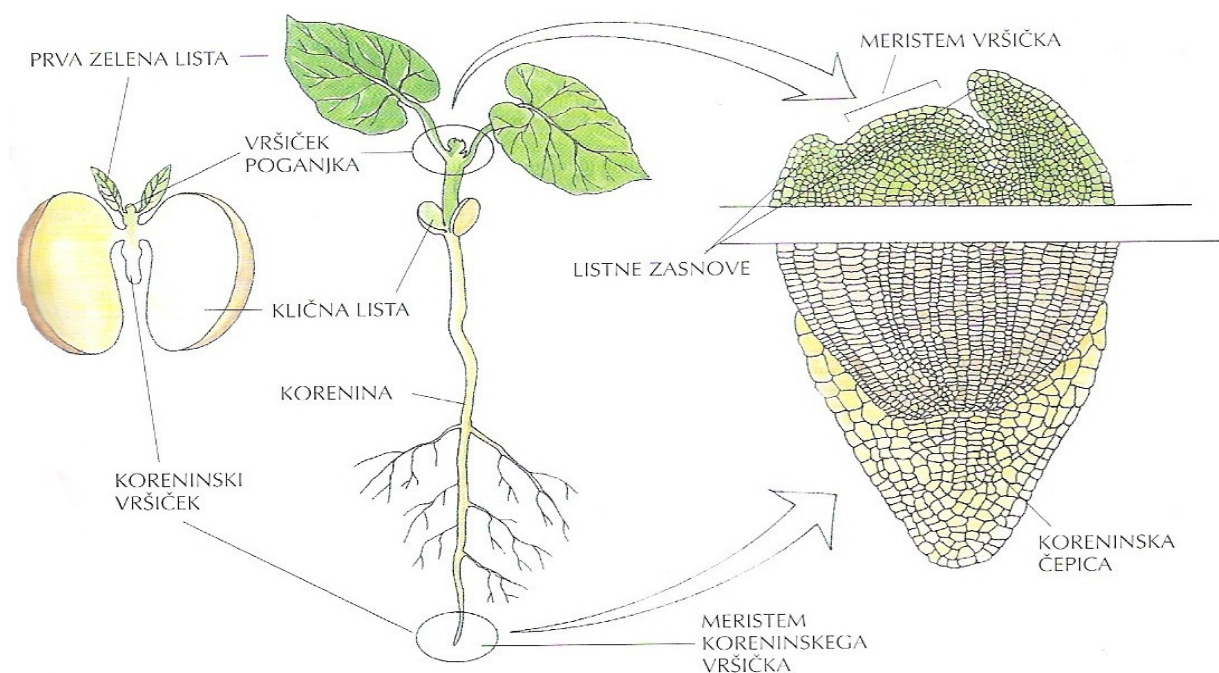
TRAJNA TKIVA:

Omenjena tkiva gradijo za posebne naloge usposobljene (specializirane) celice. Imenujemo jih **TRAJNA TKIVA**. V procesu diferenciacije in specializacije se njihova zgradba tako spremeni, da čim bolj ustreza določeni nalogi, pri tem pa celice izgubijo sposobnost delitve.

- × **ASIMILACIJSKO TKIVO** - vrši fotosintezo (stebričasto tkivo, gobasto tkivo)
- × **KROVNO TKIVO** - ščiti rastlino pred nenadzorovanim izhlapevanjem vode (povrhinja, kutikula)
- × **PREVAJALNA TKIVA** - žile (kambij, ksilem, floem)
- × **OPORNO TKIVO** - razvijejo se ob prehodu na kopno
- × **OSNOVNO TKIVO** - zapolnjujejo prostor med drugimi tkivi (parenhim)

MERISTEMI OMOGOČAJO RAST BRSTNIC:

Rast brstnic, ki traja vse življenje, omogočajo posebna **TVORNA TKIVA** ali **MERISTEMI**. Gradijo jih majhne celice s tankimi celičnimi stenami, ki se lahko živahno delijo. Tvorno tkivo gradijo rastni vršiček stebela in rastni vršiček korenine semenk. Z njimi rastlina raste v višino oziroma se podaljšujejo korenine. Celice, ki jih z delitvami tvorijo rastni vršički, močno zrastejo, nato pa se diferencirajo v različna tkiva. Večina praprotnic rase z delitvijo ene same celice, ki jo imenujemo temenska celica.



ŽILNI KAMIBIJ:

Včasih se nekaj celic, ni nastanejo kot je opisano zgoraj, ne diferencira, temveč obdrži sposobnost delitve. Tako je med floemom, ki leži na zunanji, in ksilemom, ki leži na notranji strani žil v stebelu dvokaličnic, ohranjeno tvorno tkivo, ki ga imenujemo **ŽILNI KAMBIJ**.

KORENINSKA ČEPICA:

Zaradi tankih celičnih sten se meristemske celice zelo lahko poškodujejo. Meristem zelenih poganjkov je zelo zaščiten z mladimi listi. Koreninski vršiček podobne zaščite nima. Pri rasti korenin prodira v nove dele prsti in prav konica korenine razmika delce na poti. Da se nežne celice ne bi poškodovale, je rastni vršiček zaščiten s posebno **KORENINSKO ČEPICO**. Njene zunanje celice se pri tem poškodujejo in odmirajo, z delitvijo celic posebnega meristemskega tkiva, ki leži ob rastnem vršičku, pa se koreninska čepica obnavlja.