Pracovně-výukový list – verze pro učitele:

## VEGETATIVNÍ ORGÁNY CÉVNATÝCH ROSTLIN

Zabezpečují život jedince, tzn. výživu, růst a výměnu látek s prostředím. Jsou to:

kořen, stonek, list (anatomie, morfologie, funkce, metamorfózy)

Tělo = kormus vyšších rostlin dělíme na 3 orgány : - kořen

 - stonek

 - list

**KOŘEN = radix**

 Kořen je založen již v zárodečníku semene. Ze semene vyrůstá kořínek (**radikula)** ze kterého se později vytváří hlavní kořen rostliny.

* zpravidla podzemní orgán
* roste svisle dolů po směru gravitace
* upevňuje rostlinu v substrátu
* čerpá z půdy H2O a rozpuštěné minerální látky
* nenese listy, nemá kutikulu ani průduchy
* je heterotrofní – nemá fotosyntetická barviva
* různé funkce: nasávací, vodivá, mechanická, zásobní
* byliny – dužnaté kořeny, tloustnou omezeně
* stromy a keře – dřevnaté kořeny

**Tvary kořene**

= kořen hlavní – může mít různý tvar:

1**. nitkovitý = vláskovitý** – tenký a dlouhý (u klíčících rostlin)

1. **vřetenovitý** – protáhlý, postupně se zužuje (mrkev, petržel, většina stromů
2. **válcovitý** – po celé délce přibližně stejně tlustý (křen)
3. **řepovitý = kulovitý** – krátký, dole náhle zúžený (řepa)
4. **větevnatý** (slez)
5. **hlíznatý**
6. **srdčitý** – zkrácený a ztloustlý (buk)
7. …..

**Kořenový systém**

je soubor všech kořenů rostliny, rozlišujeme:

**1. allorhizie = hlavní kořen + postranní kořeny**

- v určité vzdálenosti od vrcholu kořene vyrůstají postranní kořeny, které se dále větví

**2. homorhizie = svazčitá soustava,** která je tvořena stejně tlustými a málo větvenými kořeny, hlavní kořen zaniká a jeho funkci přebírají **náhradní kořeny** (adventivní)

 - jednoděložné rostliny,

 - náhradní kořeny mohou vznikat také na stoncích a listech (využití při vegetativním množení)

 ***STAVBA KOŘENE***

***Podélný řez:***

***zóna plně diferencovaných pletiv***

***absorpční zóna*** – zde přijímá kořen vodné roztoky z půdy, tvoří zde kořenové vlásky – vyrůstají z některých buněk pokožky, které zvětšují absorpční schopnost kořene

***prodlužovací zóna –*** zvětšuje svůj objem a nabírá vodu, oblast intenzivního růstu kořene

***dělivá zóna*** – koncová část kořene s primárním meristémem (dělivým pletivem) chráněným kořenovou čepičkou, tvořena parenchymatickými buňkami, tyto buňky se neustále dělí a zajišťují růst rostliny. V těchto buňkách se nachází statolitický škrob, který zajišťuje pozitivní geotropismus

***kořenová čepička = (kalyptra)*** – tvořena parenchymatickými buňkami, které na povrchu slizovatí a tím se usnadňuje průchod rostlinky substrátem a také se chrání primární meristém

***Příčný řez:***

* **kořenová pokožka (rhizodermis) -** na povrchu kořene, jednovrstevná, buňky leží těsně vedle sebe, nevytváří kutikulu a z některých buněk (z jejich vnějších stěn) vyrůstají kořenové vlásky

- pod ní je mnohovrstevná parenchymatická **primární kůra (cortex**) **-** vyplňuje prostor mezi pokožkou a středním válcem, je tvořena živými parenchymatickými buňkami s četnými mezibuněčnými prostory, je složená ze tří vrstev :

 **exodermis -** ochranná funkce, jednovrstevná

 **mezodermis –** mnohovrstevná s mezibuněčnými prostorami

 **endodermis -** jednovrstevná, bez mezibuněčných prostor, vnitřní stěny jsou jednostranně ztloustlé a ukládá se v nich korek - Casparyho proužek, ohraničuje střední válec

* pod endodermis je parenchymatické pletivo **pericykl = perikambium** - jednovrstevné buňky, těsně u sebe, zachovávají si dělivou schopnost a jeho činností vznikají postranní kořeny
* ve středu kořene jsou **vodivá pletiva** se **dření**
* radiální cévní svazky kořene se paprsčitě střídají a jsou odděleny **kambiem**, jehož činností kořen tloustne a původní radiální svazek cévní se mění na kolaterální a prvotní kůra je nahrazena druhotnou kůrou = peridermem
* **dřeň –** tvoří se uvnitř mezi cévními svazky, především u jednoděložných rostlin, je tvořena parenchymatickými buňkami

******

 rhizodermis s kořenovými vlásky

 exodermis

 mezodermis

 endodermis s Casparyho proužky

 pericykl

 radiální cévní svazky

 střední válec

 dřeň

 ***Příčný řez kořenem* – druhotná stavba** – primární dřevo se dostává do středu. Primární lýko vystupuje ven. U jednoděložných rostlin se primární stavba kořene zachovává po celý život a nedochází u nich k druhotnému tloustnutí. U dvouděložných a nahosemenných rostlin je primární stavba kořena nahrazena druhotnou stavbou a mohou druhotně tloustnout.

 ***METAMORFÓZY KOŘENE***

Kromě základních funkcí (upevňování v substrátu + příjem H2O s rozpuštěnými min. látkami) vykonávají kořeny někdy i jiné funkce = dochází k **přeměnám** neboli metamorfózám)

+ shromažďují zásobní látky => **kořenové hlízy** (jiřiny) – zásobní kořeny

+ s kořenem tloustne i část stonku => **bulvy** (celer, cukrová řepa) – zásobní

 kořeny

+ u cizopasných a polocizopasných rostlin => **přísavky (haustoria)** pronikající

 do pletiv hostitelské rostliny (jmelí)

+ **vzdušné kořeny** - sají vzdušnou vlhkost a přijímají kyslík (filodendron)

+ **příčepivé kořeny** k přichycování rostliny k podkladu (břečťan)

+ **chůdovité kořeny** – upevňují rostliny v sypké půdě (jedle)

+ **stahovací = kontraktilní kořeny** – během vývoje se zkracují a zatahují

 rostlinu hlouběji do půdy (cibule kuchyňská)

+ **dýchací kořeny = pneumatofory** – vyčnívají nad povrchem půdy (bažinné

 rostliny)

***Hospodářský význam kořene:***

* potravina – kořen obsahuje zásobní látky (mrkev, petržel, celer, křen)
* potravinářský průmysl (řepa cukrová)
* výroba léčiv (lékořice, všehoj ženšenový)
* droga (dříve v širším významu léčivo)
* krmivo hospodářských zvířat (řepa krmná)

Pracovně-výukový list - verze pro studenty:

## VEGETATIVNÍ ORGÁNY CÉVNATÝCH ROSTLIN

Zabezpečují život jedince, tzn. výživu, růst a výměnu látek s prostředím. Jsou to:

kořen, stonek, list (anatomie, morfologie, funkce, metamorfózy)

Tělo = vyšších rostlin dělíme na 3 orgány:

**1) KOŘEN = radix**

 Kořen je založen již v zárodečníku semene. Ze semene vyrůstá

(**radikula)** ze kterého se později vytváří hlavní kořen rostliny.

* zpravidla podzemní orgán
* roste svisle dolů po směru gravitace
* upevňuje rostlinu v substrátu
* čerpá z půdy
* nenese listy, nemá kutikulu ani průduchy
* je heterotrofní – nemá fotosyntetická barviva
* různé funkce:
* byliny – dužnaté kořeny, tloustnou omezeně
* stromy a keře – dřevnaté kořeny

**Tvary kořene**

= kořen hlavní – může mít různý tvar:

1**. nitkovitý = vláskovitý** – tenký a dlouhý (u klíčících rostlin)

1. **válcovitý** – po celé délce přibližně stejně tlustý (křen)
2. **vřetenovitý** – protáhlý, postupně se zužuje (mrkev, petržel, většina stromů
3. **řepovitý = kulovitý** – krátký, dole náhle zúžený (řepa)
4. **větevnatý** (slez)
5. **hlíznatý**
6. **srdčitý** – zkrácený a ztloustlý (buk)
7. …..

**Kořenový systém**

je soubor všech kořenů rostliny, rozlišujeme:

**1. allorhizie = hlavní kořen + postranní kořeny**

- v určité vzdálenosti od vrcholu kořene vyrůstají postranní kořeny, které se dále větví

**2. homorhizie = svazčitá soustava,** která je tvořena stejně tlustými a málo větvenými kořeny, hlavní kořen zaniká a jeho funkci přebírají **náhradní kořeny** (adventivní)

 - jednoděložné rostliny,

 - náhradní kořeny mohou vznikat také na stoncích a listech (využití při vegetativním množení)

 ***STAVBA KOŘENE***

***Podélný řez kořenem***

***zóna plně diferencovaných pletiv***

***absorpční zóna*** – zde přijímá kořen vodné roztoky z půdy, tvoří zde kořenové vlásky – vyrůstají z některých buněk pokožky, které zvětšují absorpční schopnost kořene

***prodlužovací zóna –*** zvětšuje svůj objem a nabírá vodu, oblast intenzivního růstu kořene

***dělivá zóna*** – koncová část kořene s primárním meristémem (dělivým pletivem) chráněným kořenovou čepičkou, tvořena parenchymatickými buňkami, tyto buňky se neustále dělí a zajišťují růst rostliny. V těchto buňkách se nachází statolitický škrob, který zajišťuje pozitivní geotropismus

***kořenová čepička = (kalyptra)*** – tvořena parenchymatickými buňkami, které mají na povrchu slizovitý obal, který usnadňuje průchod rostlinky substrátem a chrání primární meristém

***Příčný řez kořenem***

* **kořenová pokožka (rhizodermis) -** na povrchu kořene, jednovrstevná, buňky leží vedle těsně vedle sebe, nevytváří kutikulu a z některých buněk (z jejich vnějších stěn) vyrůstají kořenové vlásky

- pod ní je mnohovrstevná parenchymatická **primární kůra (cortex**) **-** vyplňuje prostor mezi pokožkou a středním válcem, je tvořena živými parenchymatickými buňkami s četnými mezibuněčnými prostory, je složená ze tří vrstev :

 **exodermis -** ochranná funkce, jednovrstevná

 **mezodermis –** mnohovrstevná s mezibuněčnými prostorami

 **endodermis -** jednovrstevná, bez mezibuněčných prostor, vnitřní stěny jsou jednostranně ztloustlé a ukládá se v nich korek - Casparyho proužek, ohraničuje střední válec

* pod endodermis je parenchymatické pletivo **pericykl = perikambium** - jednovrstevné buňky, těsně u sebe, zachovávají si dělivou schopnost a jeho činností vznikají postranní kořeny
* ve středu kořene jsou **vodivá pletiva** se **dření**
* radiální cévní svazky kořene se paprsčitě střídají a jsou odděleny **kambiem**, jehož činností kořen tloustne a původní radiální svazek cévní se mění na kolaterální a prvotní kůra je nahrazena druhotnou kůrou = peridermem
* **dřeň –** tvoří se uvnitř mezi cévními svazky, především u jednoděložných rostlin

***Příčný řez kořenem* – druhotná stavba** – primární dřevo se dostává do středu. Primární lýko vystupuje ven. U jednoděložných rostlin se primární stavba kořene zachovává po celý život a nedochází u nich k druhotnému tloustnutí. U dvouděložných a nahosemenných rostlin je primární stavba kořena nahrazena druhotnou stavbou a mohou druhotně tloustnout.

 ***METAMORFÓZY KOŘENE***

Kromě základních funkcí (upevňování v substrátu + příjem H2O s rozpuštěnými min. látkami) vykonávají kořeny někdy i jiné funkce = dochází k **přeměnám** neboli metamorfózám)

+ shromažďují zásobní látky => **kořenové hlízy** – zásobní kořeny

+ s kořenem tloustne i část stonku => **bulvy** – zásobní kořeny

+ u cizopasných a polocizopasných rostlin => **přísavky (haustoria)** pronikající

 do pletiv hostitelské rostliny

+ **vzdušné kořeny** - sají vzdušnou vlhkost a přijímají kyslík

+ **příčepivé kořeny** k přichycování rostliny k podkladu

+ **chůdovité kořeny** – upevňují rostliny v sypké půdě (jedle)

+ **stahovací = kontraktilní kořeny** – během vývoje se zkracují a zatahují

 rostlinu hlouběji do půdy

+ **dýchací kořeny = pneumatofory** – vyčnívají nad povrchem půdy (bažinné

 rostliny)

***Hospodářský význam kořene***

* – kořen obsahuje zásobní látky (mrkev, petržel, celer, křen)
* průmysl (řepa cukrová)
* (lékořice, všehoj ženšenový)
* droga (dříve v širším významu léčivo)
	+ (řepa krmná)

Zdroje:

KUBÁT, Karel a kol. *Botanika*. 1. vyd. Praha: Scientia, 1998, 231 s., ISBN 80-718-3053-4.

JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 7. aktualiz. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2004, 573 s., barevné přílohy. ISBN 80-718-2177-2.

ROSYPAL, Stanislav. *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2003, 797 s., ISBN 80-718-3268-5.