

# Rostlinné orgány III:

List

- Rozeznáváme rostlinné orgány dvojího druhu:
  - vegetativní: kořen, stonek, list - zajišťují výživu a růst rostliny = **přežití**
  - generativní: květ a jeho části = zajišťují **rozmnožování**

# List

- List je **postranní orgán**.
- List je **většinou plochý** (o tvarech budeme dále hovořit podrobněji)
- Listy se tvoří **pouze na stoncích**.
- **Na rozdíl od stonků a kořenů** (které by mohli teoreticky růst neomezeně) **je růst listu geneticky omezený**.
- **Listy rostlin člověk mnohostranně využívá:**
  - **Potrava** – salát a jiné listové zeleniny
  - **Léčivo** – ostružiník, maliník, bříza, ...
  - **Zdroj textilních vláken** – len, konopí, v minulosti kopřiva
  - **Koření** – dobromysl (oregano), majoránka, vavřín (bobkový list)
  - **Pochutina** – čajovník
  - **Zdroj psychotropních látek** – tabák, koka, betel, kata jedlá
  - **Krmivo** pro hospodářská zvířata – jetel, vojtěška, krmné traviny

- Během 1. a 2. světové války se kopřivové vlákno používalo v textilní průmyslu v reakci na nedostatek bavlny = uniformy tzv. „kopřiváky“.





Photo: Luc V. de Zeeuw



**Betel** – po nikotinu a alkoholu **třetí nejrozšířenější droga na světě**. Až 200 milionu lidí (hlavně v JV Asii) žvýká smotky listů pepřovníku *Piper betel* spolu s ořechy palmy arekové okořeněné hašeným vápnem.

Uvolňují se rudohnědé sliny, postupně černají a vypadávají zuby, hrozí nádory v ústech. Droga vyvolává euforii, záchvaty smíchu, zvýšená bdělost.

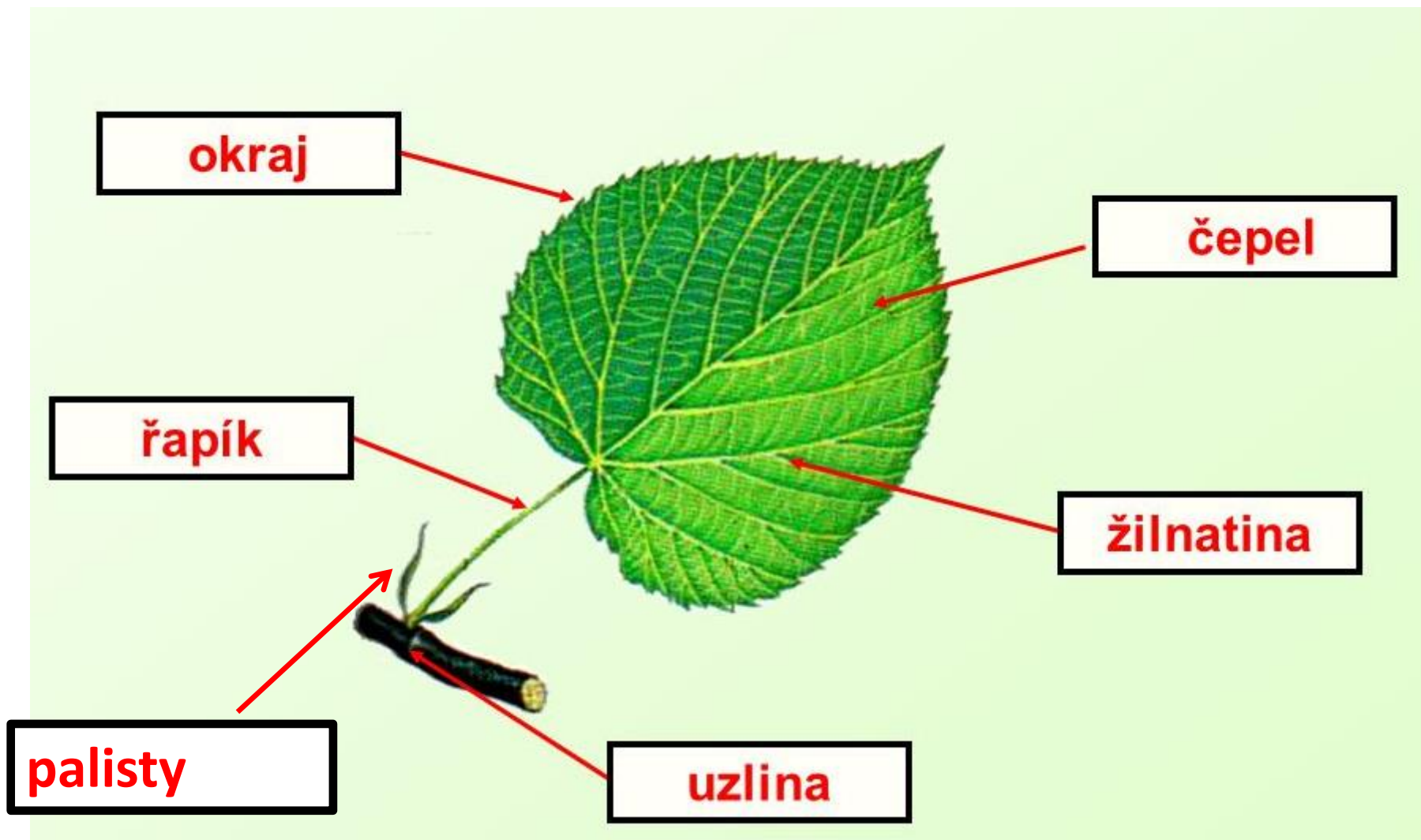
# Funkce listu

1. **Fotosyntéza** – list je vlastně „sluneční kolektor“. Zachycuje sluneční energii a v buňkách obsahujících chlorofyl vytváří cukry = základní zdroj energie pro potravní řetězce v přírodě.
2. **Transpirace** - výdej vody povrchem listu. Je ukončením tzv. transpiračního proudu, který vede vodu z kořenů vodivými pletivami do listů. **Bud' ve formě vodní páry nebo kapek vody.**
3. **Výměna dalších plynů mezi rostlinou a prostředím** – příjem  $\text{CO}_2$  a uvolňování  $\text{O}_2$



# Stavba listu

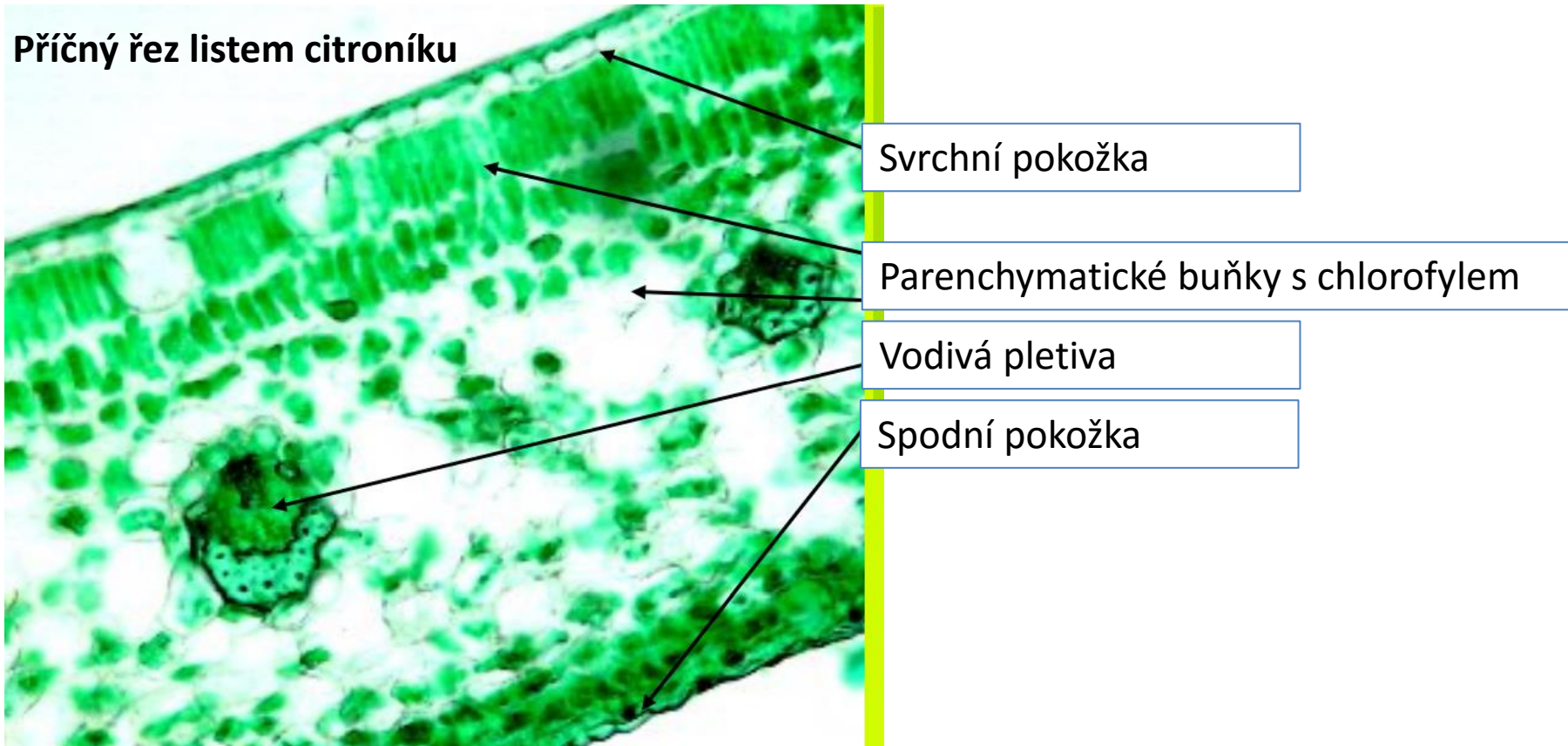
- **Hlavními částmi listu je řapík a čepel.**
- Dalšími důležitými částmi listu mohou být **palisty** a **pochva**.
- U většiny listů můžeme **odlišit svrchní a spodní stranu** (líc a rub listu) = tzv. **bifaciální listy**.
- Vyskytují se např. u běžných dřevin.
  
- Někdy není možné rub a líc rozlišit. Těmto listům říkáme **monofaciální**.
- Monofaciální listy má např. cibule, pažitka nebo kosatce.



Snímek č. 8



- Povrch listu je tvořen **pokožkou** – na svrchní straně bývá silnější protože na ni dopadá víc slunečního svitu.
- Většinou na spodu listů jsou umístěny **průduchy**.
- Uvnitř listu, mezi dvěma vrstvami pokožky, se nacházejí **parenchymatické buňky obsahující množství chloroplastů**.

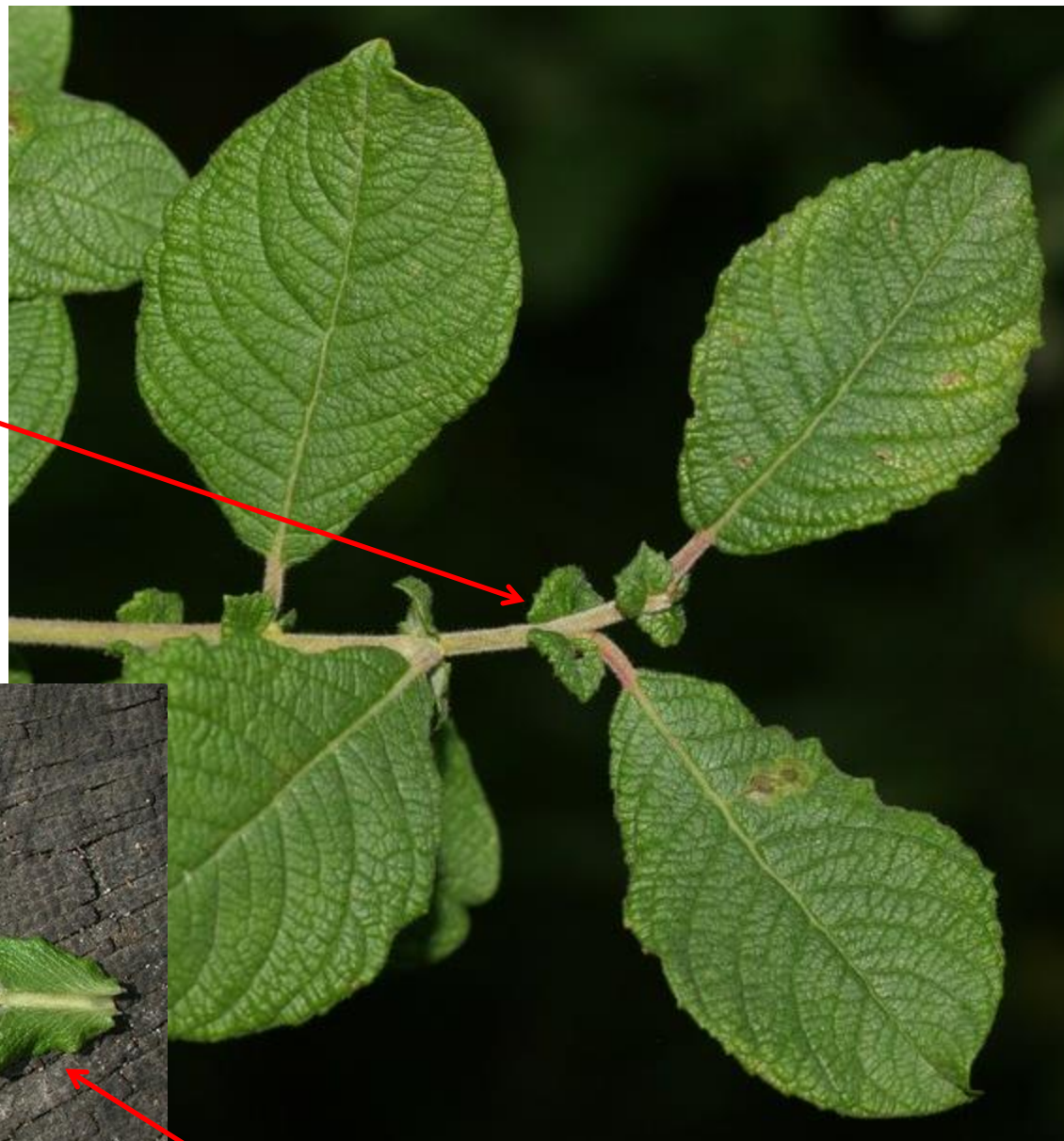


- **Řapík** = stopka, která nese listovou čepel. Délka řapíků na jediné rostlině bývá různá. U některých vodních rostlin jsou řapíky přizpůsobeny k plavání (např. leknín, stulík). U trav řapík většinou chybí a je nahrazen **tzv. pochvou**.
- U báze řapíku některých druhů vyrůstají **tzv. palisty**. Palisty mohou záhy opadávat nebo jsou naopak vytrvalé.



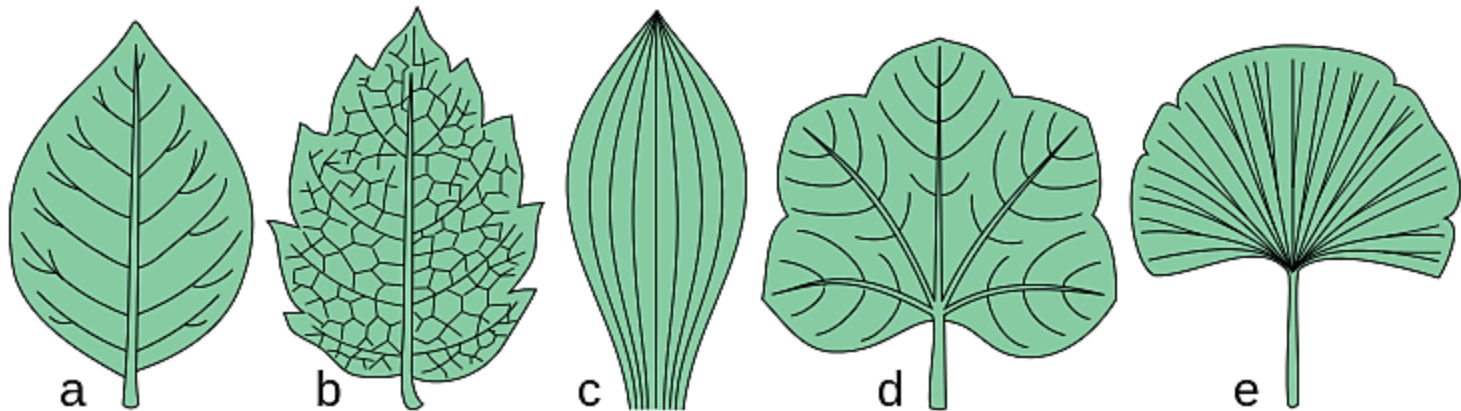
**Listová pochva je nadměrně vyvinutá spodní část listu, obvykle rozšířená a objímající stonek. Nejčastěji je vyvinuta u trav, kde dokola obepíná stéblo.**

**Palisty u vrby ušaté**



**Palisty u růže svraskalé**

- Nápadným znakem na listech jsou vodivá pletiva listů = tvoří tzv. **listovou žilnatinu**. Jehličnany mají **jednu listovou žilku**, listy listnatých dřevin jsou **vícežilné**.
- Listové žilky vedou do listů **vodu s rozpuštěnými látkami** a **odvádějí látky vzniklé při fotosyntéze**.



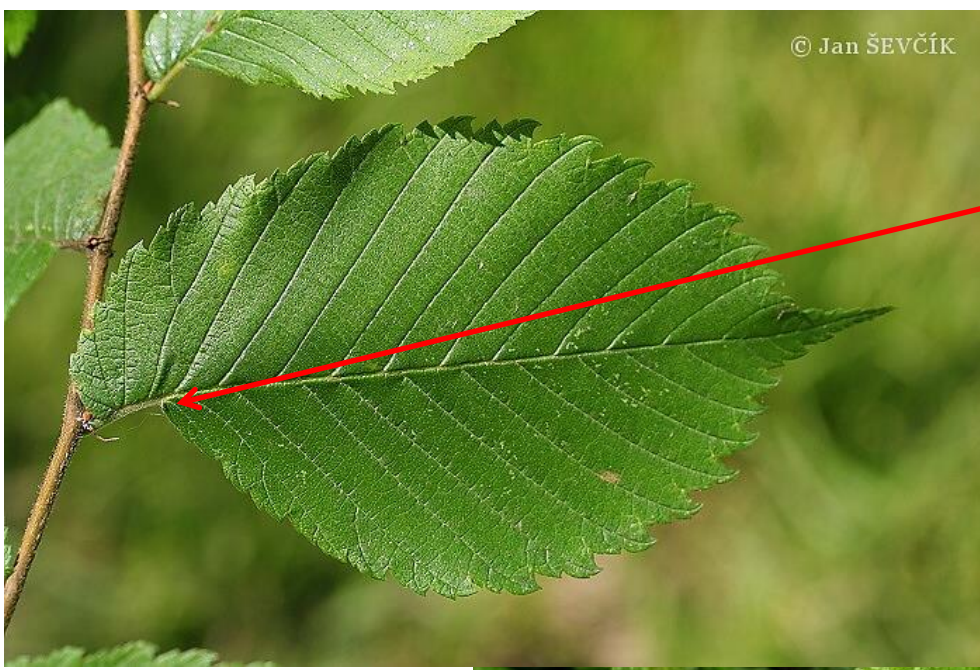
Různé typy žilnatin listů:

a) zpeřená, b) síťovitá, c) souběžná, d) dlanitě zpeřená, e) vějířovitá

- **Čepel** je nejčastěji **plochá část listu**.
- Většina druhů má čepel **souměrnou**, výjimečně bývá čepel **nesouměrná** (asymetrická) – např. jilm drsný.
  
- **Podle uspořádání čepele (které je základním znakem pro rozpoznávání dřevin) rozeznáváme :**
  - **1.listy jednoduché:**
    - celistvé
    - členěné
  
  - **2.listy složené:**
    - zpeřené
    - dlanitě složené

© Jan ŠEVČÍK

**Asymetrická báze listu jilmu drsného.**



© Pete Hillman 2013



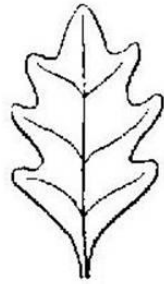
Jednoduché listy **celistvé**



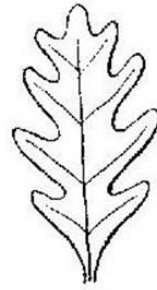
např. duby



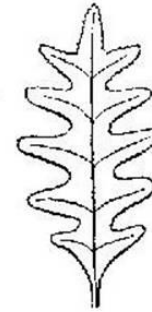
**peřenolaločnatý**



**peřenoklaný**



**peřenodílný**



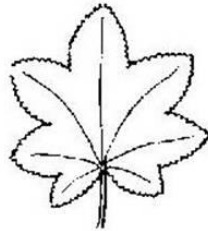
**peřenosečný**



**kracovitý**



**dlanitolaločnatý**



**dlanitoklaný**



**dlanitodílný**



**dlanitosečný**

např. javory

Jednoduché listy **členěné**

např. jeřáb ptačí, jasan ztepilý, trnovník akát, bez černá a hroznatý, ...



lichozpeřený



sudozpeřený



přetrhovaně  
lichozpeřený



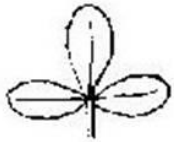
lyrovitě  
zpeřený



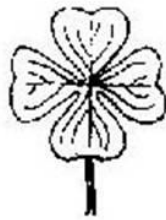
tříkrát  
lichozpeřený



dvakrát  
sudozpeřený



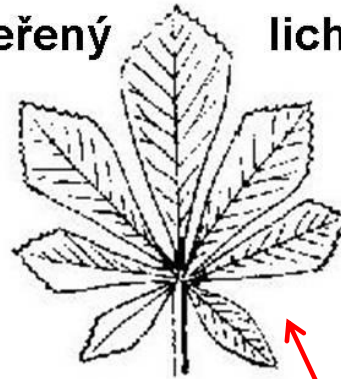
trojčetný



čtyřčetný



pětičetný



sedmičetný

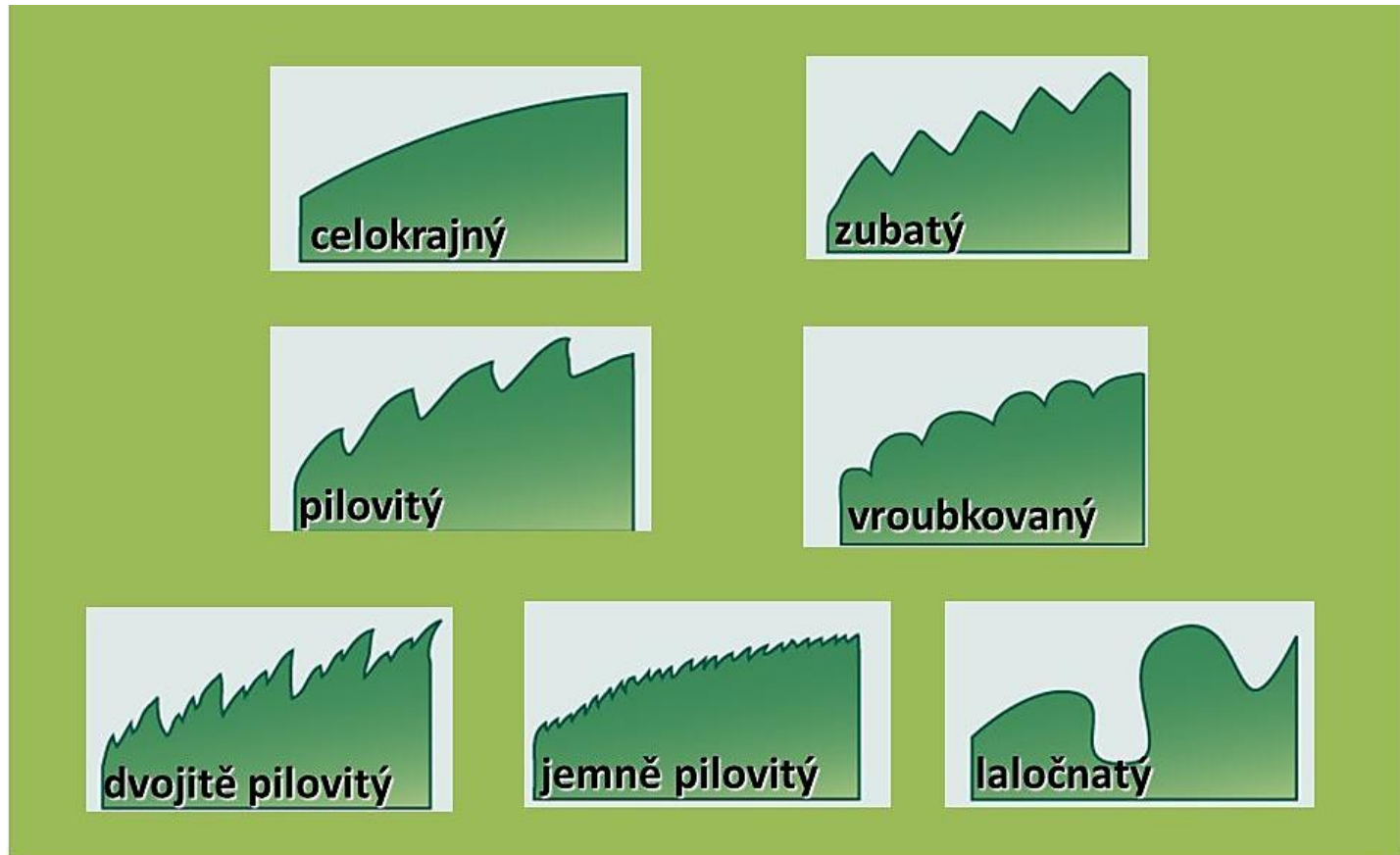


dlanitě  
mnohočetný

např. jírovec maďal

Složené listy **zpeřené** a **dlanitě složené**

- Pro rozpoznávání dřevin je určující nejen celkové uspořádání čepele, ale **i vzhled jejího okraje**.



Typy okrajů listové čepele

- Zajímavým jevem je **heterofylie (různolistost)** = schopnost určitých druhů rostlin vytvářet **na jednom jedinci odlišné tvary listů**.
- Tuto schopnost má např. břečťan popínavý – na obrázcích zcela **odlišné tvary listů na nekvetoucí a kvetoucí větévce**.



# Růst listu

- Základy listů dřevin **vznikají v pupenech už v předchozí vegetační sezóně.**
- U většiny našich dřevin jsou **pupeny chráněny šupinami**, u malého počtu dřevin mírného pásu bývají **pupeny bez šupin - tzv. nahé.**
- **Podle tvaru a postavení pupenů** na větévce **můžeme dřeviny určovat**, avšak ne vždy je to snadné.



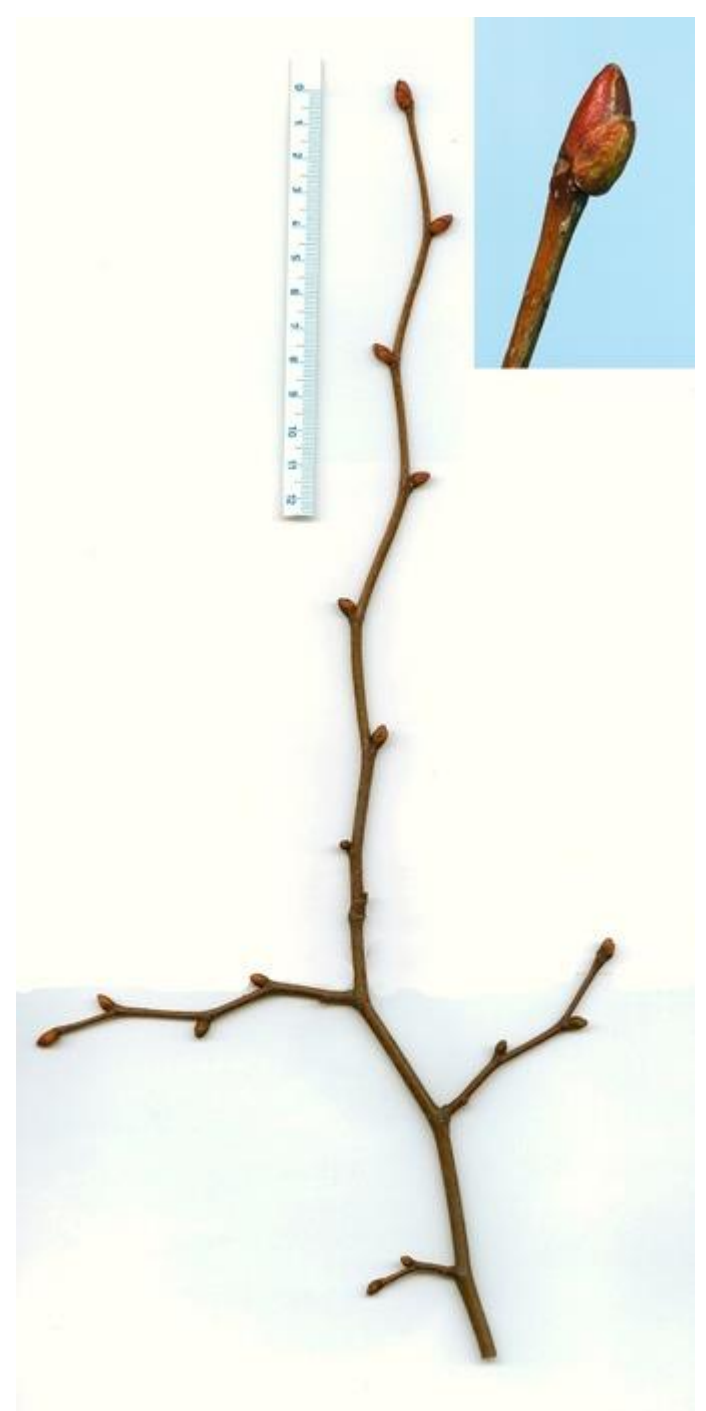
**Pupeny kryté pupenovými šupinami.**

**Zleva: jírovec maďal / dub letní / třešeň ptačí.**



**Příklady našich dřevin (keřů) s nahými pupeny.**

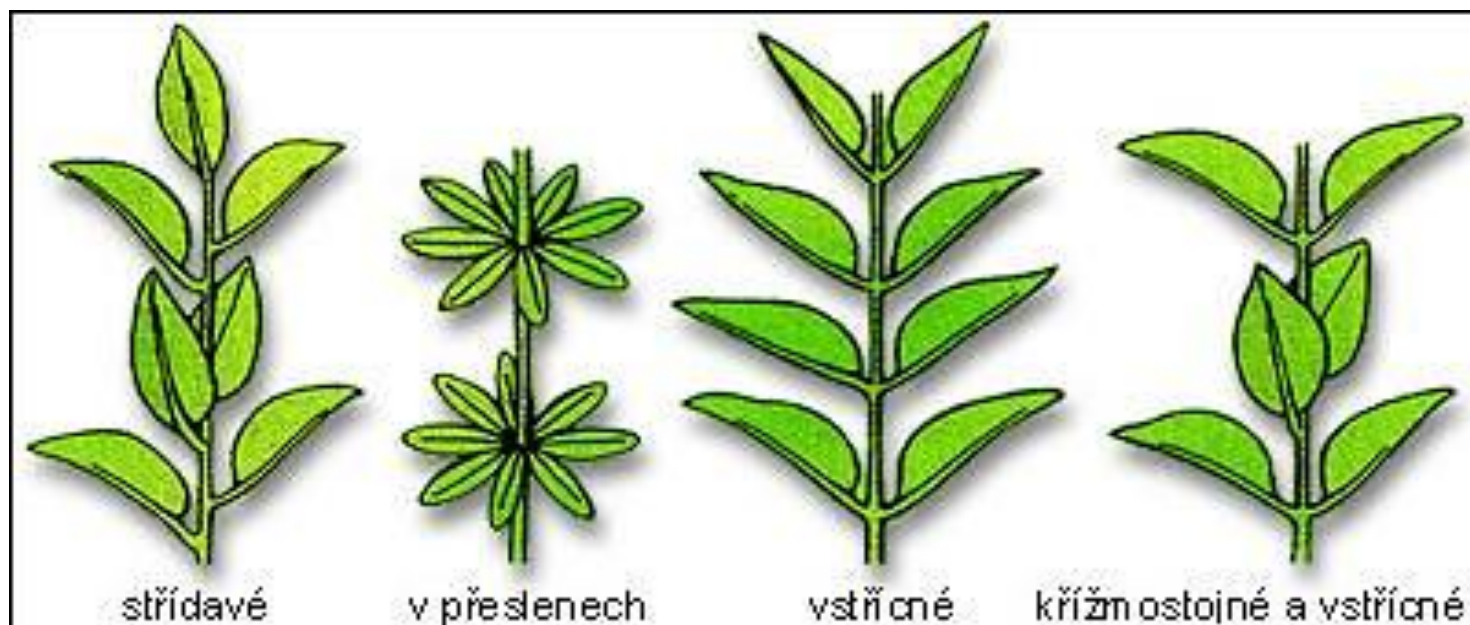
**Svída krvavá (vlevo) a kalina tušalaj (vpravo).**



**Např. lípa velkolistá (vlevo) a lípa srdčitá (vpravo)  
patří k dřevinám, které se podle pupenů určují  
poměrně obtížně.**



- **Listy** jsou na stoncích **rozmístěny vždy tak, aby co nejlépe zachycovaly sluneční záření.**
- **Podle vzájemného postavení na stonku rozlišujeme listy:**
  - **střídavé,**
  - **vstřícné,**
  - **přeslenité.**





**Listy jsou na stoncích rozmístěny vždy tak, aby co nejlépe zachycovaly sluneční záření.**

**Na obrázku je větev javoru babyky – malé listy vykrývají plochy mezi listy větší velikosti.**

- Pro mnoho dřevin mírného pásu je typické, že jim **na konci vegetační sezóny opadávají listy**.
- Opad listů je zde **ochranou proti výparu vody v zimním období**. To bývá většinou spojeno s jejich **barevnou změnou**. Po opadu dojde k uzavření vodivých pletiv a vytvoření **tzv. listové jizvy**.
- Jehlice neopadavých jehličnanů vydrží na větvích cca 2 – 7 let a opadávají průběžně.



**Výrazná listová jizva na větévce bezu černého.**



**Odstíny podzimního zbarvení listů jsou pro některé dřeviny zcela charakteristické – např. lípy se barví nejčastěji do žluta.**



# Modifikace (přeměny) listu

- **V porovnání s kořenem a stonkem jsou listy tvarem i funkcí mnohem více různorodé.**
- **Hlavními modifikacemi jsou:**
  - **Děložní listy**
  - **Listeny**
  - **Listové trny**
  - **Listové úponky**
  - **Pupenové šupiny**
  - **Šupiny cibulovin**
  - **Lapací zařízení masožravých rostlin**

**Semenáček lípy.**



**Semenáček buku.**



**Semenáček javoru mléče.**

**Děložní listy jsou první listy na stonku u všech vyšších rostlin.**

**Jejich základy jsou vytvořeny již uvnitř semene.**

**Umožňují růst v prvních dnech po vyklíčení.**

**Často se nápadně liší od prvních pravých listů.**

**Semenáček jedle.**



**Semenáček smrku.**



**Znalost podoby semenáčků má pro lesníky zásadní význam – umožňují určit dřevinu už v nejranějším věku.**



**Listeny jsou útvary podobné listům, z jejichž úžlabí vyrůstají stopky květů nebo květenství.**

**Listeny bývají nápadně pestře zbarvené – např. u černýše lesního jsou modré.**





**Listové trny vzniklé přeměnou palistů na mladých výhonech trnovníku akátu chrání rostlinu proti býložravcům.**



**Koncové listy hrachu setého se přeměnily v úponku pro zachycování se opory při růstu.**

Pupeny většiny dřevin mírného pásma chrání pupenové šupiny – jsou to přeměněné listy.





wiseGEEK

**Šupiny cibule jsou vlastně přeměněné, zdužnatělé listy chránící zárodek uprostřed.**



**Láčkovka**

**Listy rostlin označovaných jako masožravé slouží k lapání kořisti, nejčastěji hmyzu a vstřebání živin z jejího těla.**



**Rosnatka**



**Mucholapka**

# Otázky:

1. Rostlinné orgány rozdělujeme na: ..... a .....
2. Vegetativními orgány jsou: .....
3. Vyjmenujte funkce listu.
4. Nakreslete a popište list – podle snímku č. 8
5. Uvnitř listu se nacházejí parenchymatické buňky obsahující .....
6. Bifaciální a monofaciální list – vysvětlete.
7. Uveďte příklad dřeviny, u níž můžeme najít tzv. palisty.
8. Listy jednoduché dělíme na ..... a .....
9. Listy složené dělíme na ..... a .....
10. Typy okrajů listové čepele – uveďte příklady.
11. Heterofylie.
12. Uveďte příklady dřevin s nahými pupeny.
13. Listy jsou na stoncích rozmístěny vždy tak, .....
14. Podle vzájemného postavení na stonku rozlišujeme listy:
15. Jehlice neopadavých jehličnanů vydrží na větvích .....
16. Listová jizva.
17. Vyplňte tabulku modifikací listu.

# Doplň chybějící údaje v tabulce

Název modifikace listu	Příklad rostliny	Funkce
Dělohy	Všechny vyšší rostliny	Zásobní a asimilační
Listeny	Černýš hajní	Zdánlivé zvětšení květu
Listové trny	Trnovník akát	Ochranná
Listové úponky	Hrách setý	Zachycení se opory
Pupenové šupiny	Většina dřevin mírného pásma	Ochranná
Šupiny cibulovin	Cibule kuchyňská	Zásobní
Lapací zařízení	Rosnatka okrouhlostá	Vyživovací

# Zdroje:

- <https://cs.wikipedia.org/wiki/List>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Transpirace>
- [http://www.fler.cz/flerblog/6/5/65744/a/27824/n/full\\_idwe4tmvpl.jpg](http://www.fler.cz/flerblog/6/5/65744/a/27824/n/full_idwe4tmvpl.jpg)
- <http://www.kht.tul.cz/items/A-BP/2010/Francov%C3%A1-Anal%C3%BDza%20lastnost%C3%AD%20kop%C5%99ivov%C3%BDch%20vl%C3%A1ken.pdf>
- <https://beautyhealthtips.in/wp-content/uploads/2014/06/betel-leaves.jpg>
- <https://jeroenstudeertaf.files.wordpress.com/2013/11/betel.jpg>
- <http://zoom.iprima.cz/clanky/kat-betel-drogy-ktere-nici-svet-vic-nez-heroin>
- [http://images.slideplayer.cz/11/3107189/slides/slide\\_7.jpg](http://images.slideplayer.cz/11/3107189/slides/slide_7.jpg)
- [http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/travy/Sverep\\_mekky/roslina/images/7.jpg](http://kpt.agrobiologie.cz/atlas/travy/Sverep_mekky/roslina/images/7.jpg)
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Deschampsia\\_cespitosa\\_ligula.jpeg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Deschampsia_cespitosa_ligula.jpeg)
- <http://botanika.wendys.cz/slovník/heslo.php?341>
- <http://www.botanika.upol.cz/atlas/anatomie/anatomieCR28.pdf>
- [http://www.e-herbar.net/main.php?g2\\_view=core.DownloadItem&g2\\_itemId=6542&g2\\_serialNumber=2](http://www.e-herbar.net/main.php?g2_view=core.DownloadItem&g2_itemId=6542&g2_serialNumber=2)
- <http://botanika.bf.jcu.cz/morfologie/RosaRugList.jpg>
- [http://www.fauneflore-massifcentral.fr/botanique/\\_media/img/medium/p7314783.jpg](http://www.fauneflore-massifcentral.fr/botanique/_media/img/medium/p7314783.jpg)
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/Nerwacja\\_li%C5%9Bcia.svg/740px-Nerwacja\\_li%C5%9Bcia.svg.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/Nerwacja_li%C5%9Bcia.svg/740px-Nerwacja_li%C5%9Bcia.svg.png)
- [http://www.wikiwand.com/cs/%C4%8Cepel\\_listov%C3%A1](http://www.wikiwand.com/cs/%C4%8Cepel_listov%C3%A1)
- [http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/obrazky/organologie/velke\\_tvary\\_listu\\_celistve.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_tvary_listu_celistve.jpg)
- [http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/texty-organologie-morfologie.html](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/texty-organologie-morfologie.html)
- [http://images.slideplayer.cz/12/4067991/slides/slide\\_11.jpg](http://images.slideplayer.cz/12/4067991/slides/slide_11.jpg)
- <http://www.lightscapes.info/onewithnature/wp-content/uploads/2013/08/Wych-Elm-Ulmus-glabra-Leaf-02.jpg>
- <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/134121.jpg>
- <http://www.nabla.cz/obsah/biologie/terminy-pojmy/heterofylie.php>
- [http://katalogy.publikace.com/letorosty/\\_image/foto/plodiny/1000068.jpg?w=700&h=700](http://katalogy.publikace.com/letorosty/_image/foto/plodiny/1000068.jpg?w=700&h=700)
- [http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny?str\\_aktualni=4](http://katalogy.publikace.com/letorosty/katalog/dreviny?str_aktualni=4)
- <http://www.ekokrouzek.wz.cz/Img/Rostliny/3b.jpg>
- [https://is.muni.cz/th/184754/prif\\_m/DP\\_KNAPPOVA.txt](https://is.muni.cz/th/184754/prif_m/DP_KNAPPOVA.txt)
- [https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/12/14/03/26/lipovina-228187\\_640.jpg](https://pixabay.com/static/uploads/photo/2013/12/14/03/26/lipovina-228187_640.jpg)
- [http://mistoprozivot.cz/images/ep/rosliny/Listnate\\_stromy/lipa/full/listy.jpg](http://mistoprozivot.cz/images/ep/rosliny/Listnate_stromy/lipa/full/listy.jpg)
- [http://sfswiki.jecool.net/images/thumb/b/b2/Jizva\\_po\\_listu.png/240px-Jizva\\_po\\_listu.png](http://sfswiki.jecool.net/images/thumb/b/b2/Jizva_po_listu.png/240px-Jizva_po_listu.png)
- <http://www.meloidae.com/data/rosliny-00021/400-000-000-006-670.jpg>
- <http://flora.upol.cz/data/photos/24095.jpg>
- <http://www.ireceptar.cz/res/data/084/010274.jpg>
- <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/112038.jpg>
- <http://www.beagleproject.org/innsendt/bilder/6867/7856/4bddae9d11d74/p5020166.jpg>
- [http://images.slideplayer.cz/11/3311486/slides/slide\\_10.jpg](http://images.slideplayer.cz/11/3311486/slides/slide_10.jpg)
- <http://botanika.wendys.cz/images/stories/488/O488.jpg>
- [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Rosnatka\\_okrouholista.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7c/Rosnatka_okrouholista.jpg)
- [http://www.sarracenia.cz/informace/dionaea/cr\\_a/cr\\_a02.jpg](http://www.sarracenia.cz/informace/dionaea/cr_a/cr_a02.jpg)
- <http://cvcbystrouska.dta3.com/2005/Budislav%202005/slides/P6290036.JPG>