

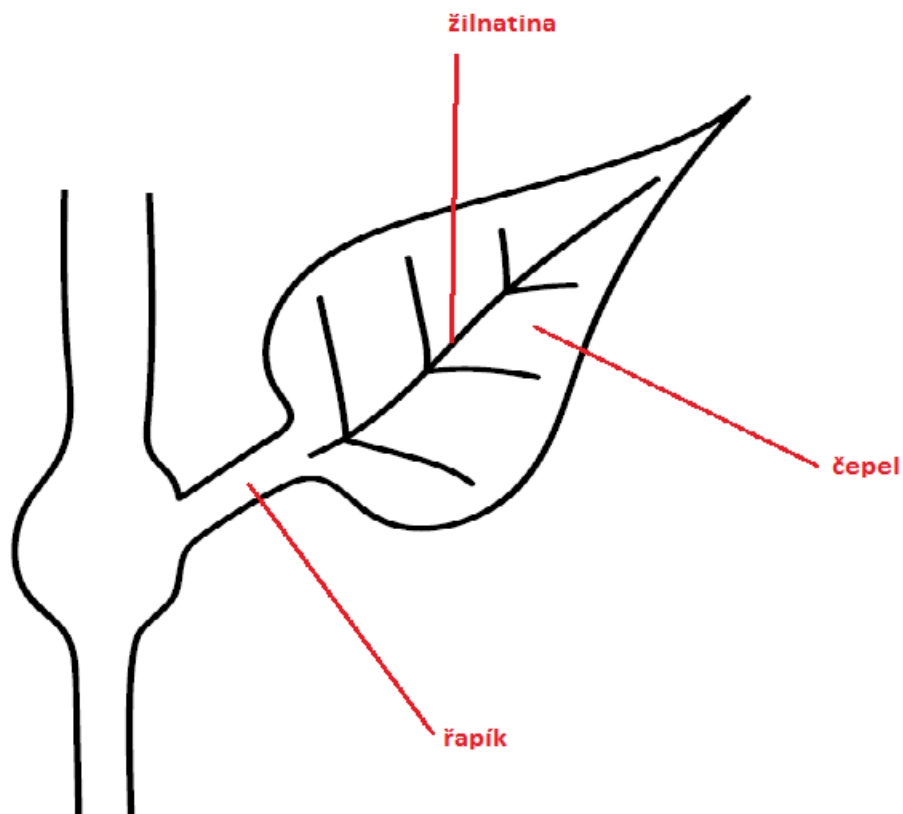
Stavba listu

List (*folium*) je definován jako exogenně se zakládající orgán stonku s omezeným růstem, který společně s květy tvoří tzv. prýt. Mezi základní funkce listu patří fotosyntéza (fotosyntetická asimilace), výměna plynů a transpirace vody respektive gutace, což je sekrece vody pomocí specifických struktur listů (1). Listy jsou anatomicky a morfologicky velice rozmanité. Rozlišovat můžeme listy jednoděložných a dvouděložných rostlin a to podle typu žilnatiny. Jednoděložné rostliny mají žilnatinu rovnoběžnou nebo souběžnou, rostliny dvouděložné pak mají žilnatinu zpeřenou, dlanitou nebo znoženou (2).

MORFOLOGICKÁ STAVBA LISTU

Morfologicky lze na bifaciálním listu, který se vyznačuje odlišností každé ze stran, rozlišit plochou listovou čepel (*lamina*) a zúžený řapík, pomocí něhož je list spojený se stonkem (3). Všechny listy nemusí mít řapík, v takovém případě se listy nazývají přisedlé, existují však i listy, které mají na řapíku párové výrůstky, tyto výrůstky se označují jako palisty. Některé listy mají výrazně vyvinutou listovou pochvu (*vaginu*), což je pro některé druhy charakteristické (1).

Obrázek č. 1: Základní morfologická stavba listu (Moravová, 2018)



Listová čepel

Listová čepel je hlavní část listu a plní veškeré jeho funkce. Tvar je velice variabilní a je dán na základě druhu rostliny ale i vnějších podmínkách, ve které roste. Listová čepel může být jednoduchá nebo od ní odvozená, čepel složená (1).

U jednoduchých listů je čepel buďto celistvá, nebo členitá tzn., že je rozdělená různě hlubokými zářezy. Členěné listy mají čepel dlanitě nebo zpeřeně členěnou. Podle hloubky zářezů členěných listů rozlišujeme laločné (zářezy do 1/3 listové čepele), klané (do 1/2 listové čepele), dílné (do 2/3 listové čepele) a sečné listy (více jak 2/3 listové čepele) (1,3).

Listy složené jsou složeny z jednotlivých lístků (čepel je rozdělena na jednotlivé lístky) a podle uspořádání jsou buďto zpeřené nebo dlanitě složené. Zpeřené listy mají na vřetenu řapíčkáté nebo přisedlé lístky seřazeny v párech a dlanité listy jsou tvořeny z paprčitého uspořádání na konci řapíku (1,3). Tento typ listu se dále dělí dle zakončení terminálního listu, pokud jsou terminální listy dva, označují se jako sudozpeřené, pokud je list jediný nazývají se jako lichozpeřené (1).

Řapík

Řapík spojuje listovou čepel se stonkem. Listy, které mají řapík, jsou označovány jako řapíkaté, listy bez řapíku jsou přisedlé (1). Délka řapíku je variabilní a může dosahovat až několika centimetrové délky (4). V některých případech přejímá řapík funkci listové čepele, která může úplně chybět, v takovém případě se list označuje jako *fylogia* (5).

Palisty

Palisty jsou párové výrůstky na bázi řapíku, řapíkatého listu, nebo listové čepele listu přisedlého. U celé řady rostlin se palisty vůbec nevyvíjí nebo po vyvinutí záhy opadají (1). Palisty prchavé fungují jako šupiny chránící listové pupeny. Opadavé palisty opadávají během ontogenetického vývoje listu (5). Palisty vytrvalé jsou velké a zelené a vykonávají funkci asimilační, ty opadávají až s listy. Palisty postranní jsou nejčastější a vyrůstají po stranách řapíku. Palisty volné jsou, pokud srůstají s řapíkem svojí zúženou bází. Palisty srůstající po celé délce, jsou palisty přirostlé (1). Pro některé rostliny z čeledi mořenovitě jsou typické palisty vmezeřené, jsou to postranní palisty, které svým tvarem a velikostí připomínají listy (5). Posledním typem palistu je palist úžlabní, ten vyrůstá mezi stonkem a řapíkem (1). Srůstáním palistů dochází ke vzniku botky (*ochrea*), která objímá stonk těsně nad nodem (5). Palisty mohou být přeměněny také v trny (1).

Listová pochva

Listová pochva vzniká nadměrným růstem spodní části listu (4). Je to rozšíření listu v jeho bázi, objímající stonk v jeho inzerci. Přítomnost pochvy je charakteristická pro některé druhy rostlin. U některých druhů je na konci rozšířená na dvě postranní ouška (1). Na rozhraní listové čepele a pochvy je u čeledi lipnicovitých přítomen také jazýček. Přítomnost a tvar jazýčku je důležitým určovacím znakem pro určování trav ve sterilním stavu (5).

Postavení listů na stonku (*fylotaxie*)

Postavení listů na stonku je rozděleno dle počtu a postavení v jednom nodu (1). U dvou a více v nodu rozeznáváme listy vstříčné a přeslenité, jejichž uspořádání se řídí dvěma zákony: úhly mezi základy listy jsou v jednom nodu stejné, ve dvou sousedních nodech se postavení listů střídá. Pokud je nod jediný, jsou listy střídavé (4). Podle polohy jednotlivých listů v rámci listu střídavých, rozlišujeme listy dvouřadě uspořádané (*distichie*), což znamená, že list následující je na opačné straně nežli list předchozí. Střídavé listy mohou také tvořit spirálu, toto označujeme jako *spiristichie*. Posledním značením pro střídavé listy je uspořádání disperzní, toto uspořádání je to dáno pouze geneticky (1).

ANATOMIE LISTU

Podle anatomické stavby můžeme listy rozdělit na monofaciální, unifaciální a bifaciální. Monofaciální (*izolaterální*) list se vyznačuje stejnostraností, tj. plochy list, jehož stavba je na obou stranách stejná,

příkladem může být kosatec. Unifaciální (*monolaterální*) listy jsou jednostranné, většinou mývají tvar roury, válce, kde druhá strana listu je téměř vymizelá, např. cibule. Bifaciální (*dorziventralní*) listy, jsou listy ploché a jejich vrchní strana (*adaxiální*) a spodní strana (*abaxiální*) se liší, tj. jsou různostranné (2,3). Tento typ listu je nejběžnější.

Dále můžeme rozeznat na povrchu listu pokožku, uvnitř listu pak vodivá pletiva a základní pletivo, které se nazývá mezofyl (3).

Pokožka (*epidermis*)

Pokožka je tvořena jednou vrstvou, ojediněle u některých čeledí více vrstvá, parenchymatických buněk bez chloroplastu o různém tvaru, které jsou zpravidla na povrchu kryta ještě silnější vrstvou kutikuly (1,4). Pokožka listu obsahuje buňky ledvinovitého tvaru, které vytvářejí průduchy. Ty jsou tvořeny dvěma svěracími buňkami, mezi nimiž vzniká mezibuněčný prostor – průduchová štěrbina. Pohybem průduchů je regulovaná výměna plynů (4). Průduchy se vyskytují na povrchu listu (epistomatický list), na spodní straně listu (hypostomatický list) nebo z obou stran listu (amfistomatický list). Dále mohou být tyto průchody zanořené, vyvýšené nebo zarovnané s ostatními buňkami pokožky (1). U dvouděložných rostlin jsou průchody rozmístěny nepravidelně, zatím co u jednoděložných se vyskytují v řadách rovnoběžných s podélnou osou listu (3).

Listový mezofyl

Listový mezofyl se nachází mezi vrchní a spodní stranou listu. Je tvořen především chlorenchymem a parenchymem obsahující chloroplasty, díky čemuž jeho hlavní funkce je fotosyntéza (6).

Parenchym je u velkého počtu rostlin rozlišen na parenchym palisádový a parenchym houbový (3). Palisádový parenchym se obvykle nachází na svrchní straně pod pokožkou a je tvořen jednou nebo více vrstvami válcovitých a protáhlých buněk (2). Počet buněk je, mimo jiné, závislý i na světelných podmínkách (1). Palisádové buňky jsou bez intercelulár a obsahují velké množství chloroplastů, které jsou hlavním producentem fotosyntézy (2).

Naproti tomu houbový parenchym se nachází na spodní straně, mezi parenchymem palisádovým a spodní pokožkou, jeho buňky jsou nepravidelného tvaru a uspořádání (4). Oproti palisádovému parenchymu, houbový parenchym obsahuje méně chloroplastů a více intercelulár, ty jsou propojeny s průduchy, umožňující výměnu plynů mezi pletivy listů a vnějším prostředím (1,2). To je významné pro fotosyntézu (4).

Jednou z možností rozlišení listů, je na základě rozložení houbovitého a palisádového parenchymu, můžeme takto lehce rozeznat, zda se jedná o list monofaciální, unifaciální nebo bifaciální (viz výše). U bifaciálního listu je houbovitý parenchym umístěn pod palisádovým parenchymem ve spodní straně listu. Unifaciální a monofaciální list má prostor z obou stran ohraničený parenchymem palisádovým a pouze ve středu je parenchym houbovitý (1,4).

Žilnatina listu

Žilnatina listu je tvořena vodivými pletivy listu (4). Ta zabezpečuje transport vodních roztoku organických a anorganických látek po těle rostliny. Vodivá pletiva můžeme rozdělit na dřevnatá (*xylém*) a lýková (*floém*). Dřevnatá část slouží k rozvádění vody a vně rozpuštěných látek po celém těle rostliny, směrem od kořene k listu, kde je výdej, toto nazýváme transpirační proud. Naproti tomu lýková část rozvádí energeticky bohaté látky syntetizované v procesu fotosyntézy (7).

Žilnatina listu je soubor cév probíhající listem (3). Těmito cévami prostupují látky mnohokrát snáze než buňkami (4). Svazky cévní se v listech rozvětvují a postupně se v anatomické stavbě zjednodušují (3). Spojení jednodušších svazků se složitějšími označujeme jako anastomóza (4). Na listu rozlišujeme centrální a postranní (kolaterální) žilky, jejichž prostoupení listem je často dokonalé a vyznačuje se

pravidelnou orientací - xylémová část směřuje k adaxiální straně, zatímco část floémová ke straně abaxiální (3,4).

Dle zřetelnosti žilek, můžeme jednoduše rozdělovat listy bezžilné, skrytožilné, jednožilné a vícežilné. Další možnosti dělení je podle větvení a průběhu žilek v listu, tak lze rozlišit typ žilnatiny na vidličnatý, zpeřený, dlanitý, znožený, rovnoběžný, souběžný a síťnatý, který se dále dělí na uzavřenou s anastomózami a otevřenou bez anastomózy (4).

Otestujte své znalosti:

Co patří mezi základní funkce listu?

Z čeho se anatomicky skládá list?

Z čeho se anatomicky skládá list?

Použité zdroje literatury:

- (1) BABULA Petr. *Cytologie a histologie rostlin*, Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2016. ISBN 978-80-7305-774-9.
- (2) ANONYM Č. 1 [online, cit. 22.9.2018] Dostupné z:
<http://www.sci.muni.cz/~anatomy/leaves/html/intro.htm>
- (3) ANONYM Č. 2 [online, cit. 22.9.2018] Dostupné z:
http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/index1.html
- (4) NOVÁK Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: Powerprint, 2012. ISBN: 978-80-87415-53-5.
- (5) SLAVÍKOVÁ Zdeňka. *Morfologie rostlin*. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0327-6.
- (6) VOTRUBOVÁ Olga. *Anatomie rostlin*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN: 978-80-2461-867-8.
- (7) ANONYM Č. 3 [online, cit. 22.9.2018] Dostupné z:
http://www.sci.muni.cz/~anatomy/vascular_bundles/html/intro.htm