

Stavba stonku

Stonek je nadzemní část rostliny, která nese listy, pupeny a generativní orgány (květ, plod a semeno). Její další funkcí je ukládání zásob, zajištění transportu živin a případně má i funkci asimilační (pokud obsahuje chloroplasty) (1).

Rozlišujeme prvotní (primární) a druhotnou (sekundární) stavbu stonku (2).

U rostlin existují dva typy tloušťnutí – primární a sekundární. Primární tloušťnutí stonku se vyskytuje především u jednoděložných rostlin. Pod vzrostlým vrcholem se zakládá dělivé pletivo, jehož buňky se dělí rovnoběžně s povrchem. To způsobuje růst stonku do délky. Sekundární tloušťnutí stonku se vyskytuje především u nahosemenných a dvouděložných rostlin. Dochází při něm k přeměně primární stavby stonku na stavbu sekundární. Tak roste stonek do šířky (3).

PRIMÁRNÍ STAVBA

Primární stavba stonku u jednoděložných a dvouděložných bylin je odlišná.

U jednoděložných bylin se nachází: pokožka, sklerenchymatické buňky (tvořící mechanickou oporu) a uprostřed základní parenchym (4).

Stonek dvouděložných bylin, tvořený primární stavbou, je zelený. Na povrchu jej kryje pokožka. Pokožka je často ještě na svém povrchu chráněná kutikulou. Pod pokožkou leží primární kůra. Uprostřed se nachází střední válec, který je ohraničený pochvou (2,4,5).

Pokud stonek dorůstá na vzrostlém vrcholu z apikálního meristému, pak hovoříme o vrcholovém růstu (4). Mimo tento typ mohou stonky růst lineárně, kdy dochází k prodlužování jednotlivých článků (2). U některých rostlin je využíván interkalární růst, který je zajištěn činností interkalárního meristému (nacházejícího se např. na konci článků trav) (5). Při růstu dochází k dělení buněk a zvětšování jejich objemu. Uzliny (nody), na rozdíl od článků (internodií), se prodlužují jen nepatrně (2).

Pokožka (*epidermis*)

Pokožka je tvořena vrstvami buněk protáhlých ve směru podélné osy stonku. Buňky pokožky jsou na sebe těsně přisedlé a jsou tedy bez buněčných prostor (5).

Vnější vrstva buněk pokožky je ztlustělá (nejvíce u sukulentů) a pokryta silnou vrstvou kutikuly (acelulární vrstvy). U bylinných (dužnatých) stonků je typický výskyt průduchů (těch je na stonku méně než na listech) (5).

Některé buňky pokožky vybíhají v papily. Ty mohou být i větvené, pak se nazývají trichomy. Trichomy jsou žlaznaté či žahavé. Seskupení více trichomů na prýtu tvoří odění (*indumentum*). Mimo papily a trichomy nad pokožku vybíhají i emergence, které vznikají jak z buněk pokožky, tak i z buněk primární kůry (5).

Buňky pokožky se dělí kolmo k povrchu (antiklinálně), tím roste stonek do šířky (5).

Primární kůra (*cortex*)

Primární kůra se nachází pod pokožkou. Plní funkci ochranou a zásobní. Obsahuje mechanická pletiva (kolenchym, sklerenchym), která mají za úkol zpevnit stonek po obvodu (nebo v pružích u hranatých stonků) (5).

Tvoří ji tři vrstvy – *hypodermis*, *mezodermis* a *endodermis*. Vnější vrstva (*hypodermis*) je složena především z mechanických pletiv (kolenchymem a sklerenchymem). Střední část (*mezodermis*) tvoří tenkostěnné parenchymatické buňky s intercelulárami. U mladých rostlin se zde nachází také

chloroplasty. V některých rostlinách jsou v této vrstvě uloženy mléčnice, u jiných zas krystaly šťavelanu vápenného a u některých jsou zde vyměšovací kanálky. Vnitřní vrstva (*endodermis*) tvoří rozhraní mezi primární kůrou a středním válcem. U cévnatých výtrusných rostlin je souvislá, zato u některých kapradin obklopuje cévnaté svazky (3,5). Namísto endodermis se může vytvářet škrobová pochva, která obsahuje mnoho škrobových zrn. Škrobová pochva se nalézá především v oddencích (5).

Střední válec (stélé)

Střední válec stonku je tvořen parenchymatickým pletivem. Mezi tímto pletivem jsou uloženy cévní svazky (3).

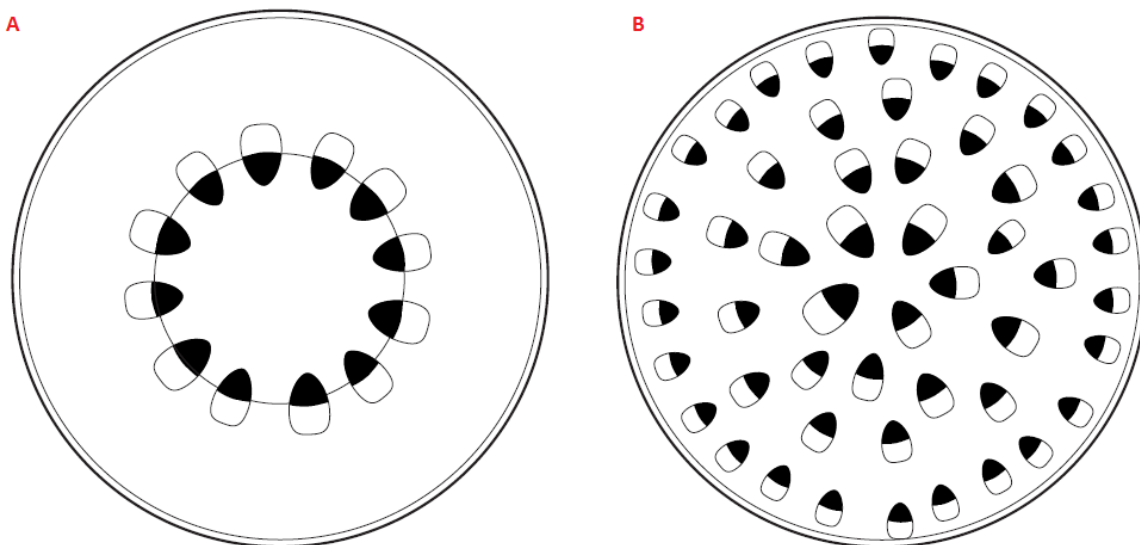
Pericykl odděluje primární kůru od středního válce. Dochází v něm k zakládání adventivních kořenů i kolaterálních cévních svazků (3).

Střed válce tvoří parenchymatická dřevina. Zde se ukládají zásobní látky (např. cukr), nebo se v ní nachází mléčnice, idioblasty či sklerenchymatické buňky. U dutých rostlin se v parenchymatické dřevině nachází rhexigenní dutina (3). U některých rostlin (např. jednoděložných) není střední válec vyvinut a cévní svazky tak prochází primární kůrou (tvořenou základním parenchymem) (5).

Vodivá pletiva jsou zde uspořádána kolaterálně. Na vnějším okraji se nachází protofloém, na vnitřním okraji se nalézá protoxylém, jehož diferenciace pokračuje ke středu svazku (3).

U nahosemenných a dvouděložných rostlin se nachází mezi xylémem (dřevem) a floémem (lýkem) část původního prokambia (3).

Obrázek č. 1: Rozmístění cévních svazků s vodivými pletivy u jednoděložných (A) a vyšších dvouděložných (B) rostlin (Moravová, 2018)



SEKUNDÁRNÍ STAVBA

Druhotná stavba je podmíněna druhotným (sekundárním) tloušťnutím. Jde o proces nahrazení prvotní stavby stavbou druhotnou (2). Sekundární tloušťnutí je typické pro nahosemenné a dvouděložné rostliny (u jednoděložných dochází k druhotnému tloušťnutí pouze výjimečně) (6).

Druhotná kůra (*periderm*)

Druhotná kůra může vznikat buď přímo v pokožce, nebo z vnější části primární kůry, nebo z vnitřní části primární kůry či z pericyklu. Jakmile vznikne druhotná kůra, primární kůra společně s pokožkou odumírají (3).

Z druhotné kůry vzniká vně korek (*felém*) a směrem vnitřním zelená kůra (*feloderm*), která obsahuje chlorofyl. Druhotná kůra neustále zaniká a následně se opět tvoří, tím se stále tvoří nový korek. Vnější části kůry při odumírání popraskají, a tak vzniká borka (*rhytidoma*) (3).

Kambium

Důležitou strukturou sekundární stavby stonku je kambium, které vzniká z prokambia (3,6). Jedná se o vodivý meristém (3).

Rostliny s kambiem mají otevřený systém cévních svazků, neboť umožňují vznik druhotného dřeva (*deuteroxylému*) a druhotného lýka (*deuterofloému*). Zato u rostlin bez kambia je uzavřený systém cévních svazků (6).

Ve stoncích rostlin rozlišujeme dva typy kambia – svazkové a mezisvazkové. Svazkové (*fascikulární*) kambium se nachází v cévním svazku. Jedná se o primární meristém. Jeho funkcí je produkce druhotných pletiv, čímž umožňuje následné druhotné tloušťnutí stonku (5). Svazkové kambium je oddělováno parenchymem primárních dřevňových paprsků, které probíhají paprscitě z dřevě do primární kůry. Sekundární dřevňové paprsky uložené v dřevu (*xylému*) a lýku (*floému*) v těchto strukturách končí. Úkolem dřevňových paprsků je přenos vody a živin, případně vytváření zásob (4,5). Mezisvazkové (*interfascikulární*) kambium se vyskytuje mezi svazky. Představuje sekundární meristém, z kterého vzniká souvislý kambiální válec (3,6).

Kambium bylin zastavuje svou činnost ve stejném vegetačním roce, kdy začala. Zato u dřevin se každoročně jejich činnost obnovuje (3).

Sekundární dřevo (*deuteroxylém*) a sekundární lýko (*deuterofloém*)

Sekundární dřevo a sekundární lýko vzniká z kambia. Jako první se na jaře z kambia oddělí sekundární dřevo. Potom se střídavě oddělují sekundární lýko a sekundární dřevo (3,6).

Dřevo u nahosemenných rostlin je tvořeno z dvůrkatých tracheid. Tracheidy dřeva, které vznikly na jaře (*jarní dřevo*), jsou světlé a mají málo ztloustlé stěny. Tyto tracheidy mají funkci vodivou. V létě vznikají tracheidy tmavé se silnými stěnami a plní funkci mechanickou (*letní dřevo*). V dřevu nahosemenných rostlin se dále nachází buňky dřevňových paprsků a pryskyřičné kanálky (6).

U rostlin dvouděložných krytosemenných se v dřevu navíc (kromě tracheid) vyskytují i tracheje a *libriform* (pruhy sklerenchymatických buněk). Tracheje i tracheidy u nich plní funkci vodivou. Dle tloušťky stěn *libriformu* se dělí dřevo na měkké – mají slabě ztloustlé stěny (př. lípa, topol) a tvrdé – mají silně ztloustlé stěny (př. dub, buk) (6).

Letní a jarní dřevo se dále liší uspořádáním cév. Cévy jarního dřeva jsou světlé a poskládané do kruhů (tzv. dřevo kruhovitě pórové). Druhou variantou jsou cévy, které přechází plynule z velké světlosti do nižší světlosti (tzv. dřevo roztroušeně pórovité) (6).

Se stářím dřeva dochází k zániku jeho vodivé funkce, protože se jeho cévy ucpávají tyly (tenkostěnnými váčky), pryskyřicí, tříslovinami aj. K poruše funkce dochází ve středu, kde tak vzniká vnitřní tmavá část (*duramen*). Zato kolem obvodu, kde je dřevo stále vodivé má světlejší barvu (tzv. *albumen*, *splint* či běl) (6).

Letokruhy

Střídání jarního a letního dřeva vytváří letokruhy. Jarní dřevo vytváří na příčném průřezu kmenem světlejší, měkkčí a širší kružnice, zato letní dřevo vytváří tmavé, tvrdší a slabší kružnice (6). Jeden letokruh představuje jedno vegetační období (v našich oblastech se jedná o jeden rok) (3).

Otestujte své znalosti:

Které důležité části tvoří primární stavbu stonku a které sekundární?

Jaké vrstvy tvoří primární kůru (cortex)?

Z čeho vzniká sekundární dřevo (deuteroxylém) a sekundární lýko (deuterofloém)?

Použité zdroje literatury:

- (1) BABULA, P., *Anatomie a morfologie rostlin*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2016. ISBN 978-80-7305-775-6.
- (2) KINCL, L., *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií*. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2000. ISBN 80-7168-736-7.
- (3) NOVÁK, J., *Botanika cytologie, histologie, organologie a systematika*. Praha: PBTisk s.r.o., 2006. ISBN 978-80-904011-5-0.
- (4) KUBÁT, K. a kol., *Botanika*. Praha: Scientia aspol. s.r.o., 2003. ISBN 80-7183-266-9.
- (5) SLAVÍKOVÁ, Z., *Morfologie rostlin*. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0327-6.
- (6) POCHÁZKA, S., *Botanika – Morfologie a fyziologie rostlin*. Brno, 2009. ISBN 978-80-7375-125-8.