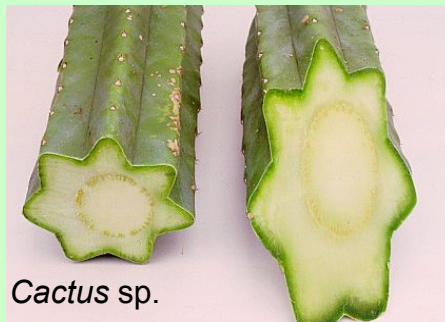


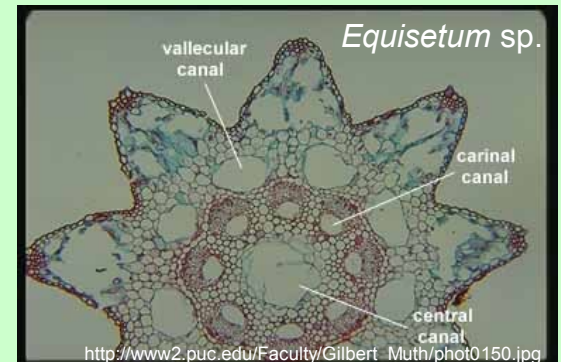
3. STONEK

- součást prýtu s neomezeným růstem, obvykle negativně geotropickým
- vznik z mezomů převršením některé z větví (u původně dichotomického větvení jedna z větví přeroste a zatlačí druhou do strany)
poprvé ve vývoji se s tím setkáváme v podobě pseudomonopodia u vranečků
- článkovaný útvar tvořený uzlinami (nody) a články (internodii)
- radiální souměrnost, zpravidla válec (kruhový průřez), někdy hranatý (čtyřhranný u hluchavkovitých, trojhranný u šáchorovitých, mnohohranný u některých kaktusů), rýhovaný (přesličky) nebo křídlatý (kostival, pcháč)



Cactus sp.

<http://www.dkimages.com/discover/Home/Gardening/Gardening-Basics/Propagation/Cacti/Cacti-29.html>



Equisetum sp.

Funkce stonku

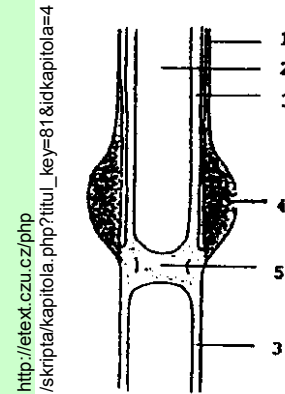
- primární: nosič listů a květů => orientace listů ke světlu, zdvih květů k opylování
spojení mezi listy a kořeny – rozvod vody, minerálií a asimilátů
- sekundární: zásobní funkce
asimilační funkce

Typy stonku

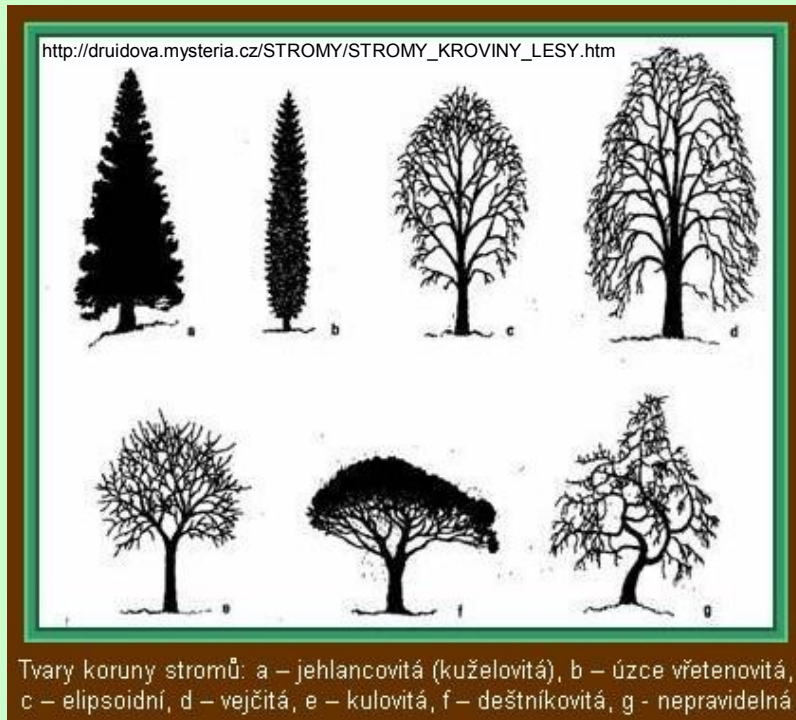
- **růžice** – články natolik zkrácené, že všechny listy vyrůstají jakoby z jednoho místa => přízemní listová růžice
- **stvol** – nečlánkovaný bezlistý stonek, obvykle prodloužený vrcholový článek, který v době kvetení vyroste z listové růžice
- **stéblo** – stonek trav, články jsou duté a uzliny plné (kolénka)
- **lodyha** – stonek bylin, kde se střídají články s uzlinami (zde vyrůstají listy a dochází k větvení)



- 1 – pochva listu
- 2 – dutina stébla
- 3 – internodium stébla
- 4 – kolénko
- 5 – nod



http://text.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=81&idkapitola=4



Tvary koruny stromů: a – jehlancovitá (kuželovitá), b – úzce větenovitá, c – elipsoidní, d – vejčitá, e – kulovitá, f – deštníkovitá, g - nepravidelná

- **kmen** – stonek dřevin, ze kterého vyrůstají postranní větve, případně se větví v koruně





Štírovník růžkatý
Lotus corniculatus

<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=60>



Chmel otáčivý
Humulus lupulus

<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=184>

<http://botanika.bf.jcu.cz/morfologie/PolygonumArenastrumvel.jpg>



Mochna plazivá (pětlístek)
Potentilla reptans

http://eldar.cz/herbar/soubory/mochna_petlistek.htm



Truskavec (rdesno) ptačí
Polygonum aviculare

<http://botanika.bf.jcu.cz/morfologie/ConvolvulusTocenice.jpg>



Svlačec rolní
Convolvulus arvensis



Loubinec pětlístý
Parthenocissus quinquefolia

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Parthenocissus_quinquefolia.jpg

Tvary stonků

- **přímý** – roste kolmo vzhůru
- **vystoupavý** – spodní část poléhavá, obloukem se zvedá do přímého vrcholu (štírovník)
- **poléhavý** – roste „plazivě“ po povrchu země, ale nekořeňuje v uzlinách (rdesno ptačí)
- **plazivý** – tvarově podobný typ s tvorbou adventivních kořenů v uzlinách (mochna)
- **ovíjivý** – šroubovitě otáčení kolem opory (neživé či jiné rostliny): typ **levotočivý** (při pohledu shora, např. svlačec), **pravotočivý** (chmel) i rostliny kombinující oba typy (dýně)
- **popínavý** – roste „plazivě“ po šikmé či kolmé opoře, možné přichycování pomocí úponek či přičepivých kořenů

Růst a větvení stonku

- vrcholový růst – stonek dorůstá na vzrostném vrcholu
- lineární růst – prodlužování jednotlivých článků (růst uzlin jen v nepatrné míře)
– rozdíl oproti kořenu, kde je prodlužovací růst omezen na vrcholovou oblast

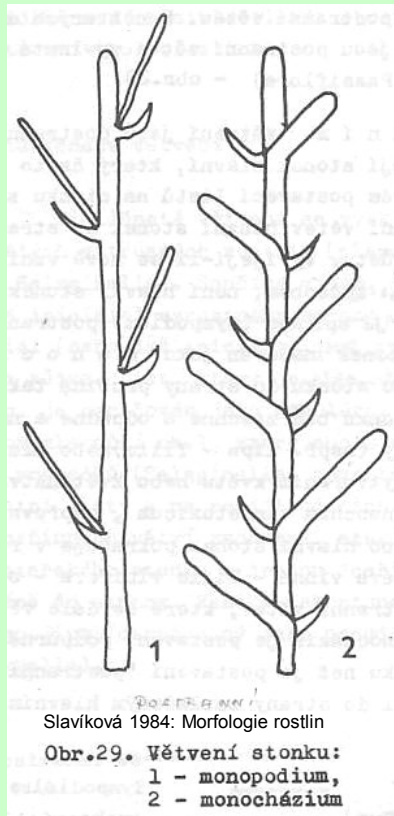
Původní typ větvení stonku je **větvení vidličnaté** (dichotomické, hemiblastické)

- obě větve rovnocenné – větvení homobrachiální (vranec)
- jedna z větví dominuje a přerůstá druhou – větvení heterobrachiální (plavuně, vranečky)

Vidličnaté větvení není spojeno s růstem listů
– větve nevyrostají z paždí žádného listu

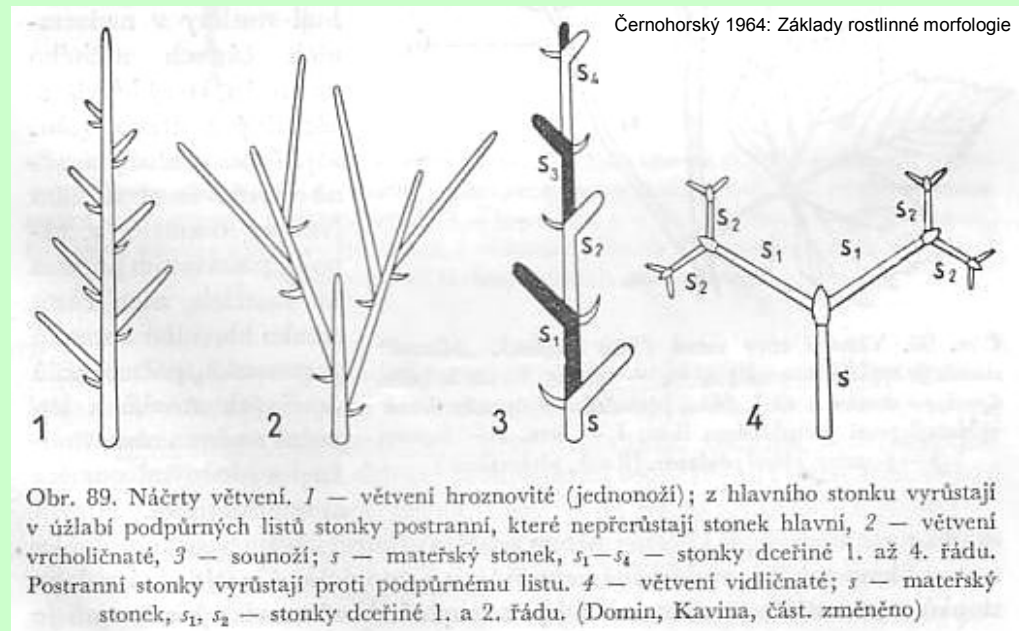


Pro většinu cévnatých rostlin je charakteristické **větvení postranní** (holoblastické)



- **monopodium** (jednonoží, větvení hroznovité)
 - hlavní stonek potlačuje postranní, vrchol pokračuje v růstu
 - podpůrný list je na téže straně jako postranní větev
- **sympodium** (sounoží, větvení vrcholičnaté)
 - postranní stonek potlačuje hlavní, v růstu pokračuje boční větev, zatímco růst vrcholu je obvykle ukončený
 - podpůrný list je na opačné straně než zdánlivá postranní větev (ve skutečnosti konec hlavního stonku)
- možnost kombinací monopodia a sympodia

Podrobnější pojetí sympodiálního větvení rozlišuje typ, kde hlavní vrchol ukončuje růst a je přerůstán větvemi, ale zůstává v přímé pozici (2) a typ, kde rostoucí větev zatlačí hlavní vrchol do boční pozice (3)



Typy sympodiálního větvení:

- **monochazium** – vyrůstá vždy jedna postranní větev; pokud jsou vytvořeny podpůrné listy (v jejichž paždí větve vyrůstají), jde o listy střídavé

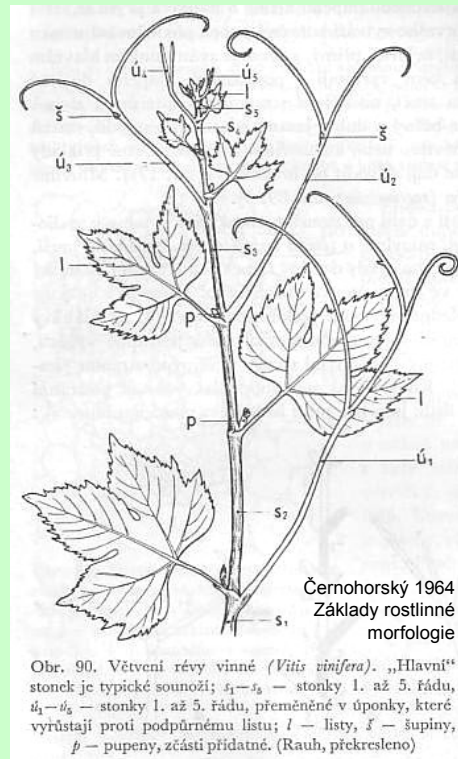
- výsledkem je „cik-cak“ větvení (lípa); pokud hlavní pupen odpadne, pokračuje v růstu pouze postranní větev a po hlavním pupenu zůstává jizva na stonku

- další možnosti:
hlavní větev se vyvíjí
v květenství (tolita)
nebo úponek (réva)



Tolita lékařská
Vincetoxicum hirundinaria

http://rostliny.prirodou.cz/?roslina=vinctoxicum_hirundinaria&fotografie=5



Obr. 90. Větvení révy vinné (*Vitis vinifera*). „Hlavní“ stoněk je typické sounoží; s_1-s_5 – stonky 1. až 5. řádu, $ú_1-ú_5$ – stonky 1. až 5. řádu, přeměněné v úponky, které vyrůstají proti podpůrnému listu; l – listy, $š$ – šupiny, p – pupeny, zčásti přidatné. (Rauh, překresleno)



Lípa srdčitá – *Tilia cordata*

http://www.csop-strakonice.net/obsah/botanika/pupeny/lipa_s.jpg

- **dichazium** – vyrůstají dvě vstříčné větve (šeřík, jmelí), případně v paždí vstříčných listů



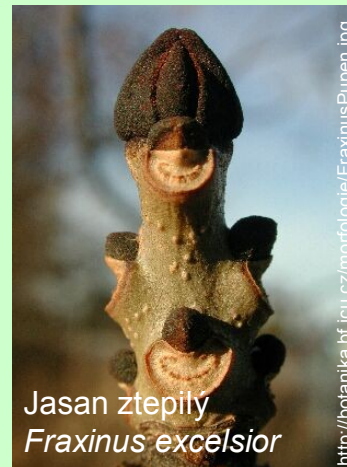
Šeřík obecný
Syringa vulgaris



- zanikne-li střední pupen, vzniká z dichazia vidlice => zdánlivě vidličnaté větvení

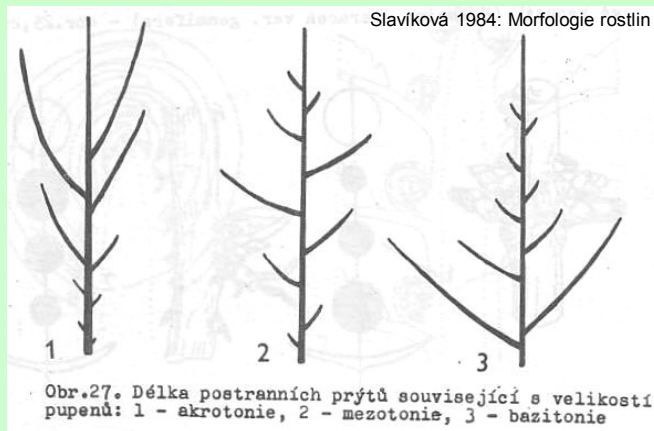
Zatímco vzrostný vrchol roste z terminálního pupenu, základy postranních větví představují **úžlabní pupeny**

- zakládají se po stranách vzrostného vrcholu v úžlabí listů (**podpůrné listy**)
- u krytosemenných rostlin v úžlabí všech listů, u nahosemenných jen někde
- **ochrana pupenů** – šupinami, vzniklými přeměnou listů (s chlupy na povrchu /jasan/ nebo vyloučenými pryskyřičnými látkami /jírovec/), jednoho listu (vrba) nebo palistů (bukovité)
- kápoitou bází řapíku (platan)
- pupeny polonahé (bez) mají šupiny jen na bázi
- pupeny nahé jsou typické pro byliny

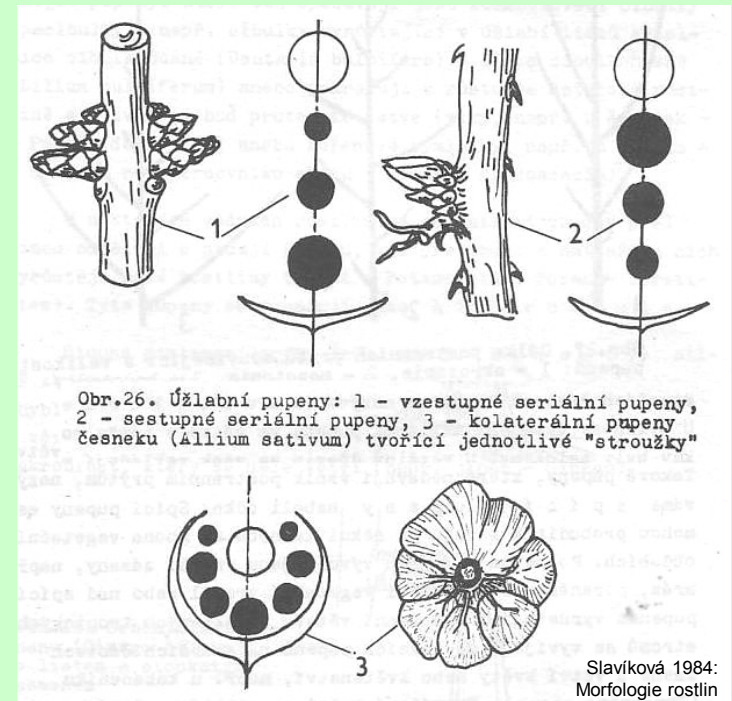


• zakládání pupenů

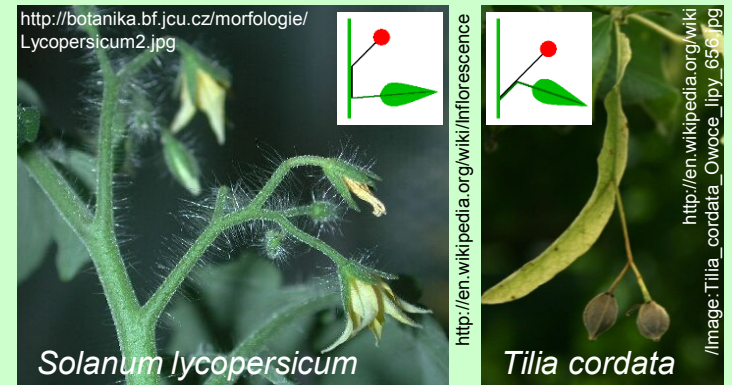
- u jednoděložných rostlin se úžlabní pupeny zakládají vedle sebe – **kolaterální pupeny** – uprostřed hlavní, po stranách akcesorické
- u dvouděložných rostlin se úžlabní pupeny zakládají nad sebou – **seriální pupeny** – uspořádání vzestupné (první se založí nejnižší pupen; příklad: zimolez) nebo sestupné (první se zakládá nejvyšší pupen; příklad: ostružiník)



- postranní větve zdánlivě nevyrůstají z úžlabí listů v případech **konkaulescence** (část srůst větve s hlavní osou, lilek) či **rekaulescence** (srůst s podpůrným listem nebo listenem, lípa)



- nestejná velikost pupenů => různá délka větví
- akrotonie (1) – velké nahoře, mezotonie (2) uprostřed, bazitonie (3) – největší větve dole



- dlouhé postranní větve – **makroblasty**
- zkrácené větévky – **brachyblasty** – malý počet krátkých internodií, zpravidla nevětvené v další postranní větve



Spící pupeny (očka) – utlumený vývoj (tvorba k. abscisové, jako v kořenech)

– vznik u rostlin s výraznou dominancí hlavního vegetačního vrcholu

– nevyrostou z nich hned postranní větve, ale jejich růst může být později (i po více letech) vyvolán vnějším podnětem – poranění, zničení hlavního vrcholu atd.

– zvláštním případem je **kauliflorie** – tvorba květů ze spících pupenů na stoncích

Adventivní (náhradní) pupeny se druhotně zakládají na různých částech rostlin (např. při poškození rostliny nebo jako prostředek vegetativního rozmnožování)

– na kořenech (pampeliška) vznik endogenní (jako v případě postranních kořenů)

– na stoncích nebo listech (rosnatka) vznik exogenní (z povrchových pletiv)
/na obr. uprostřed vznik adventivního prýtu z povrchu listu/

- pokud adventivní pupeny prorostou, mohou z nich vyrůst
 - **pacibulky** (kyčelnice, orsej) – vegetativní rozmnožovací tělíska (oddělení od mateřské rostliny => nový jedinec)

- stonkové výmladky („**vlky**“, zejména na kmenech dřevin, známé u ovocných stromů, ale tvoří je třeba i chmel), jde o rychle rostoucí a obvykle sterilní větve

- **kořenové výmladky** (akát) – druhotné prýty vyrážející z adventivních pupenů na kořenech

- adventivní pupeny vodních rostlin

- **turiony**: na konci vegetačního období vyrůstají z pupenů výhonky bohaté na živiny, po odumření mateřské rostliny přezimují u dna a na jaře z nich vyrostou noví jedinci

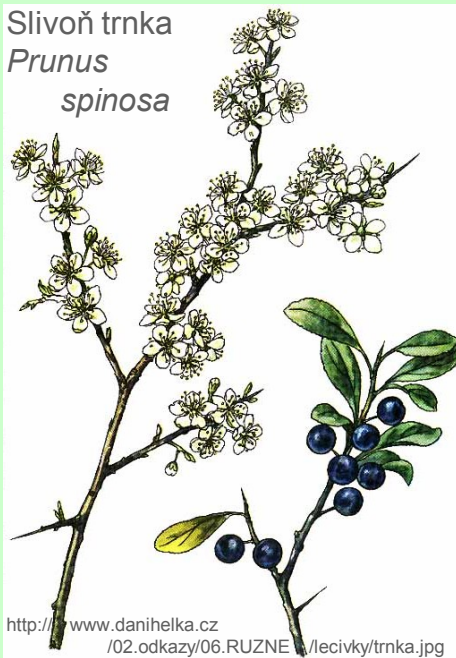
- **hibernakula**: pupeny, které se před zimou oddělí a přezimují u dna do další sezóny



Asparagus falcatus



Slivoň trnka
Prunus spinosa



<http://www.danihelka.cz/02.odkazy/06.RUZNE/lecivky/trnka.jpg>

Přeměny stonku (metamorfózy)

- ostny stonkového původu jsou **kolce** – zkrácené postranní větve => trnité útvary (trnka, hloh); na rozdíl od trnů listového původu nejsou ohraničené a snadno oddělitelné od větví

- **fylokladia** – brachyblasty přejímající tvar a asimilační funkci listů (*Asparagus*); pravé listy u těchto rostlin nejsou vyvinuty nebo jsou přeměněny v jiné útvary;

důkazem stonkového původu může být u někt. rodů (*Ruscus*) tvorba květů (na listech nikdy)

- **úponky** mohou být u různých rostlin kořenového, stonkového nebo listového původu – stonkové úponky tvoří např. révovité (réva, loubinec)

<http://www.hegel-system.de/de/v232goethe.htm>



Listnatec – *Ruscus aculeatus*

<http://www.baumkunde.de/forum/viewtopic.php?t=282&sid=bf5f622d8246b7db64e2f24f415c9bab>



Loubinec tříprstý
Parthenocissus tricuspidata

- **dužnaté stonky**

- „vodojemy“ sukulentních rostlin

pachykaulom = zdužnatělý stonek, fungující jako zásobárna vody a asimilační orgán (kaktusy, sukulentní pryšce), zatímco listy jsou redukováné, přeměněné v trny nebo chybí

- dužaté bazální články lodyhy – zásobárna vody (tropické orchideje)

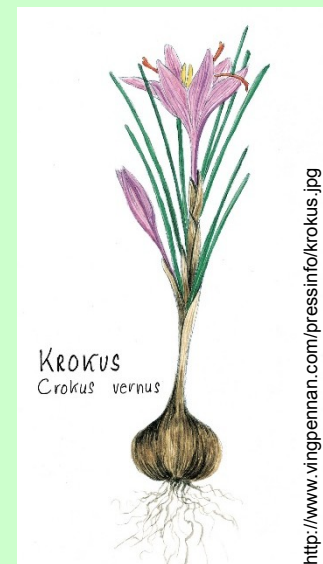
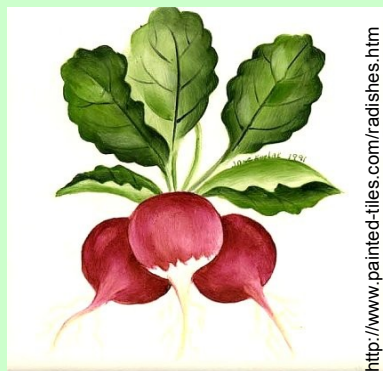


- **hlízy nadzemní** – kedluben (důkaz stonkového původu: růst listů po obvodu)

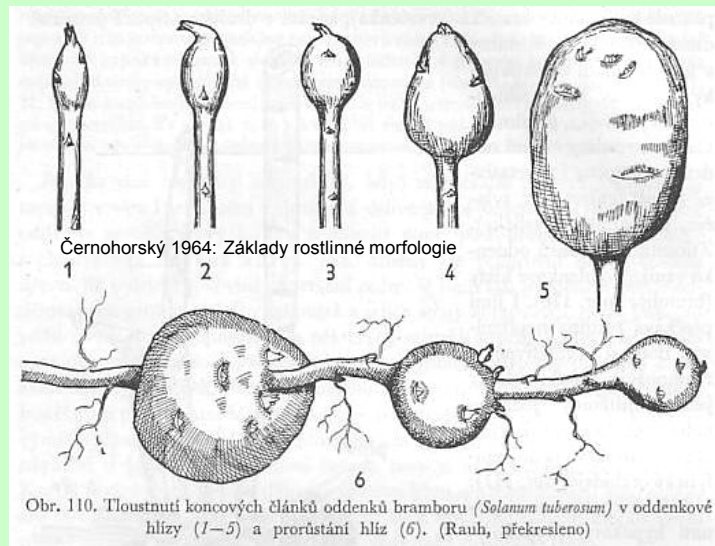
- hlízy vzniklé z **hypokotylu** (první článek stonku nad kořenem) – ředkvička

- **bulvy** – hlízy s podílem stonku, hypokotylu i kořene: celer, řepa

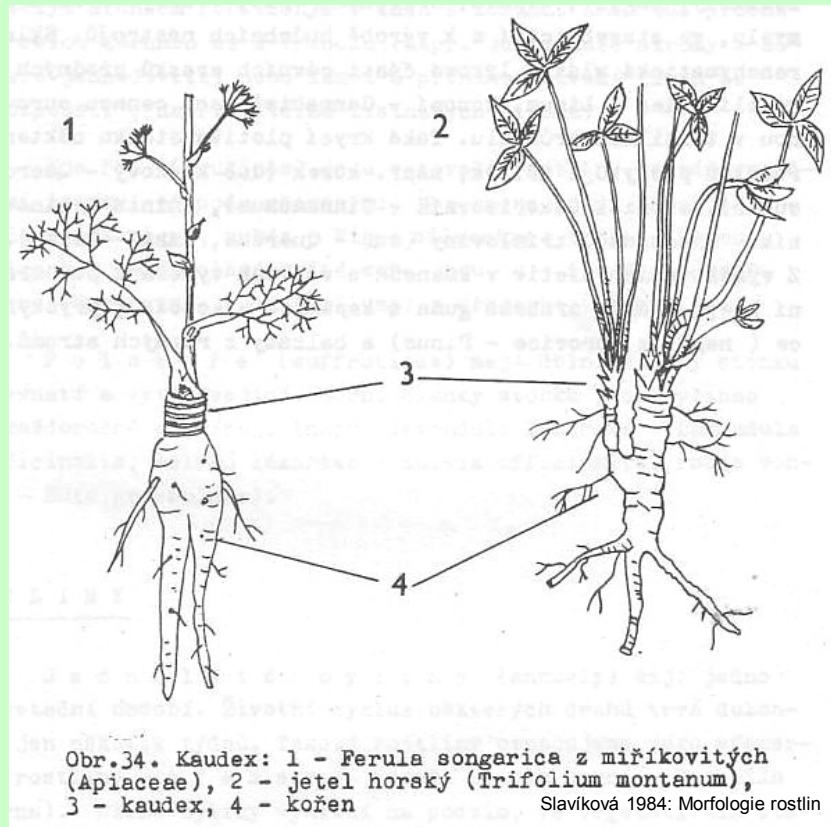
- **bazální stonkové hlízy** – šafrán, ocún



- **hlízy oddenkové** (brambor) – kromě zásobní funkce i vegetat. rozmnožování
- **oddenek** – podzemní stonk, setkáme se s ním již u kapradin i u celé řady skupin krytosemenných rostlin; funkce: přezimování i vegetativní rozmnožování
 - nemá listy, ale šupiny s úžlabními pupeny => v další sezóně růst nových prýtů
 - větvení monopodiální (nadzemní stonky vyrůstají z bočních větví – vraní oko) nebo sympodiální (hlavní větev => stonk, odd. pokračuje boční větví – sasanka)
 - polykormony mohou být shluky jedinců vzešlých ze společného oddenku
- plazivé **výběžky, šlahouny** – dlouhá internodia, obvykle slouží k veget. rozmn. => v určité vzdálenosti zakoření => růst dalšího jedince (jahodník, zběhovec)
 - obdobou jsou podzemní výběžky (běžně ozn. jako oddenky – u pýru či rákosu)



- **cibule** – útvar stonkovo-listového původu, stonkovou část představuje podpučí, „hrbolek“ na bázi cibule (překryt zdužnatělými bázemi listů, více u přeměn listu)
- složená cibule = **česnek** (vznik stroužků z více kolaterálních úžlabních pupenů)



- **kaudex** – stonkovo-kořenový orgán, často zdužnatělý, vertikálně stojící na vrcholu kúlového kořene, obvykle jen mírně vyčnívající ze země (nebo lze naopak mluvit o bázích stonkových výhonů vtisklých do země)
- zásobní funkce, na povrchu bývá mnoho pupenů (i spících)
- výskyt u hvězdicovitých, bobovitých, miříkovitých, ale i aralkovitých (ženšen)

Poznámka: chápání pojmu kaudex (resp. caudex) není zcela jednotné, používá se také pro sloupovité kmeny jednoděložných, cykasů a kapradin

Praktický význam

- potrava – stonkové, hypokotylové, kořenové hlízy (zelenina), prýty (chřest, mladé výhonky bambusu)
- koření (oddenky zázvoru)
- průmyslové plodiny – cukr (třtina)
- textilní vlákna (z lýka konopí či lnu)
- třísloviny, barviva
- dřevo: zdroj celulózy, topivo, surovina pro dřevozpracující průmysl
- krycí pletiva – dub korkový, skořicovník, chin(in)ovník
- vyměšovací pletiva – kleje (arabská guma – *Acacia*), pryskyřice, balzámy

http://www.ahhaha.com/data/tp/2013-3331/Ginger_Root_Whole_Zingiber_Officinale_Ban_Jiang_showimg.html



http://ladyweb.ihted.cz/c4-10144570-20026330-100000_d-zazracne-ucinky-zensenu

Ženšen – *Panax ginseng*



Chřest – *Asparagus* sp.



Chřestovník – *Cinchona calisaya*



Dub korkový
Quercus suber



Skořicovník cejlonský
Cinnamomum zeylanicum

<http://yoo.hoo.euweb.cz/cantor/2004/aktual/aktual6-06/elektrimg/skorrice.jpg>

<http://www.portugal.sk/krajina/korok/pix/IM000293.JPG>