

# Základy obecné botaniky

# **Plod**

výukový materiál, distanční vzdělávání, březen 2020

vyhotovila B. Brabcová

(obrázky pocházejí z botanickefotogalerie.cz, pokud není uvedeno jinak)

# Pestík

**Stavba pestíku se odráží ve stavbě plodu!**

Květ, opakování: květní stopka, okvětí nebo kalich a koruna, tyčinky, pestík

## Pestík:

- semeník, čnělka, blizna
- je tvořen jedním plodolistem nebo se skládá z více plodolistů (představte si jako jemný drobný lupínek)

Plodolisty spolu srůstají – různým způsobem a vytvoří pestík

Na plodolistu je místo – tzv. placenta – tam se tvoří vajíčka

## Po oplození se mění:

Vajíčka v semeno

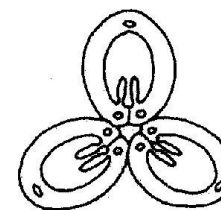
Obaly vajíčka v osemeni

**Semeník nebo celý pestík v plod**

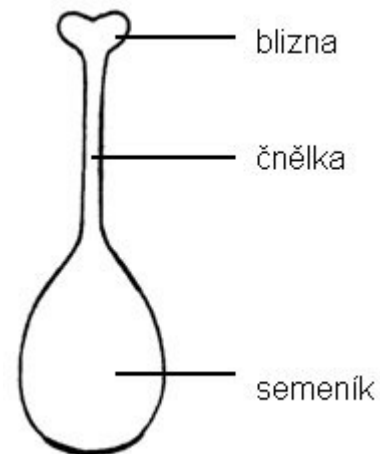
**Stěny semeníku v tzv. oplodí**

**Soubor plodolistů v květu = gynecium**

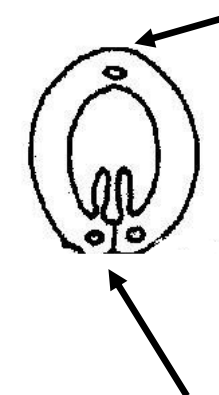
Podívejte se na příčný řez semeníkem tulipánu:



tohle je jeden plodolist



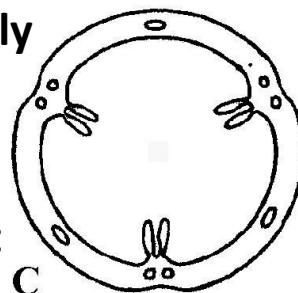
**Hřbetní šev – místo kde střední cévní svazek**



**Břišní šev – místo, kde plodolist srůstá svými okraji**

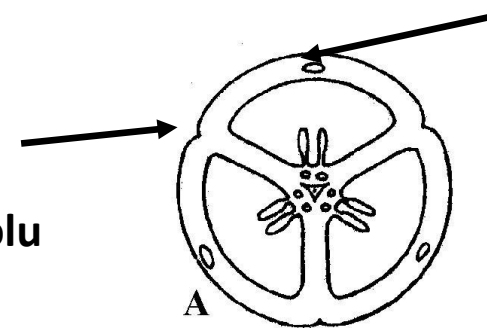
[http://web2.mendelu.cz/af\\_211\\_multitext/obecna\\_botanika/obrazky/organologie/velke\\_pestik.jpg](http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_pestik.jpg)

**Řez pestíkem - srůst 3 plodolistů, přepážky vymizely**



**Hřbetní šev – místo kde střední cévní svazek**

**Břišní šev – místo, kde plodolisty spolu srůstá svými**



**Řez pestíkem srůst 3 plodolistů**

# Ve stavbě plodu se odráží stavba pestíku

Plody můžeme rozdělit podle různých kritérií:

Podle toho, z jakého počtu plodolistů vznikly

- Jednoplodolistové – apokarpní
- Víceplodolistové – cenokarpní

Podle toho, kolik oplodí plodu obsahuje vody

- Dužnaté
- Suché

Podle toho, jaké části květu se na jeho vzniku podílejí

- Pravé – na vzniku pravého plodu se podílejí jen plodolisty (např. nažka)
- Nepravé – na vzniku plodu se podílejí i jiné součásti květu – např. květní lůžko, listeny, ...(např. šípek, jahoda, ananas)

# Plodenství x souplodí

Plodenství = soubor plodů vzniklých z jednoho květenství

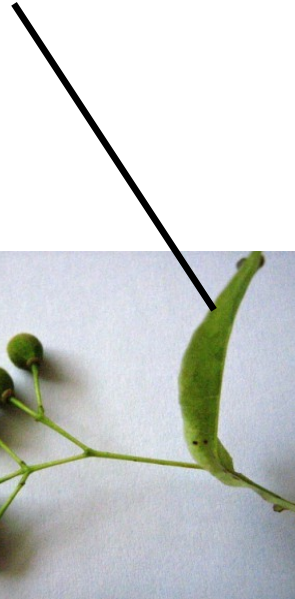
(květenství = soubor květů na společném větenu (stonku) květenství, většina krytosemenných rostlin má květenství, listovité útvary v květenství označujeme jako listen)

Např. souplodí bobulí réva vinná, plodenství nažek lípa

pomůcka k zapamatování



listen



[https://cdn.myshoptet.com/usr/www.zahradnictvi-spomysl.cz/user/shop/detail\\_alt\\_1/87035-1\\_favorit.jpg?5ddeae7d](https://cdn.myshoptet.com/usr/www.zahradnictvi-spomysl.cz/user/shop/detail_alt_1/87035-1_favorit.jpg?5ddeae7d)



Souplodí = soubor květů vzniklých z jednoho květu

– je jeden květ – má více jednoplodolistových pestíků – z každého pestíku jeden plod

- např. souplodí peckovic ostružiník, maliník, souplodí nažek jahodník



nažky – ta „zrníčka“ na povrchu jahody



# Typy plodů (rozdělíme si podle množství vody v oplodí)

## 1. Plody dužnaté (bez ohledu z jakého počtu plodolistů vznikly)

Bobule, peckovice, hesperidium, dužnatá tobolka, malvice, šípek, ananas, jahoda

## 2. Plody suché

### A. Jednoplodolistové - apokarpní

Měchýřek, lusk, nažka

### B. Víceplodolistové – cenokarpní

Nažka, oříšek, obilka, mošnička, tobolka, šešule/šešulka

# Zvláštní typ plodů (nehledě na přechozí kategorie)

**Poltivé plody** – semeník se po oplození poltí (láme) na jednosemenné díly – tedy na víc jednosemenných plodů (ale je to jeden pestík – měl by to být plod jeden)

dvounažka, diskovitý plod, struk, tvrdka,

# Jednotlivé typy plodů – popis a příklady

## 1) Dužnaté plody

(Nebudeme je rozdělovat podle počtu plodolistů, ze kterého byl pestík tvořen.)

### Bobule

- Dužnaté oplodí, uvnitř semena
- Příklad: paprika roční - viz obrázek

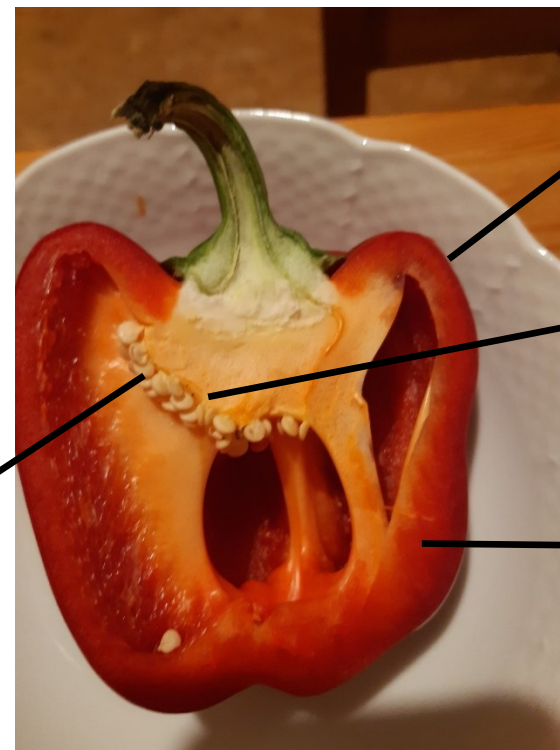
Další bobule:

Okurka, meloun, réva vinná, rybíz,  
tykev (patizon, cuketa, dýně), angrešt,  
brusinka, borůvka, banán, rajče, pepřovník,  
konvalinka, zimolez, ptačí zob, klikva

Příčný řez paprikou

Oplodí: exokarp + mezokarp

vnitřní žebra  
– ze 3  
plodolistů ze  
kterých  
srůstal pestík



**exokarp**  
(ta „slupka“)

placenta  
= místo na  
plodolistu, kde  
vznikají vajíčka

**mezokarp**  
(to masité, dužnaté)

semena

## Peckovice – pravý plod

- Oplodí: exokarp (slupka třešně), mezokarp (to dužnaté), sklerenchymatický endokarp (pecka), uvnitř semeno
- Příklad: broskvoň - viz obrázek

Další peckovice:

meruňka, slivoň švestka, slivoň, třešeň, višeň, mandloň, olivovník, kávovník, kokos, hruškovec přelagodný (avokádo), dřín, rakytník, cesmína, ostružiník – souplodí peckovic, maliník – souplodí peckovic,

ořešák královský!

sklerenchymatický  
endokarp  
„skořápka“



kokosovník! kokos = „pecka“

ostružiník – souplodí peckovic



sklerenchymatický endokarp  
pecka



exokarp  
(ta „slupka“)

mezokarp  
(ta „dužnina“)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Kokos>  
[ovn%C3%ADk\\_o%C5%99echoplod%C3%BD#/media/Soubor:Cocos\\_nucifera\\_-K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-187.jpg](https://zahradkaruvrok.cz/2016/02/broskve/)

<https://zahradkaruvrok.cz/2016/02/broskve/>



## Hesperidium – pravý plod

= plod citrusů

Jedná se vlastně o složenou bobuli

Každý dílek = 1 plodolist

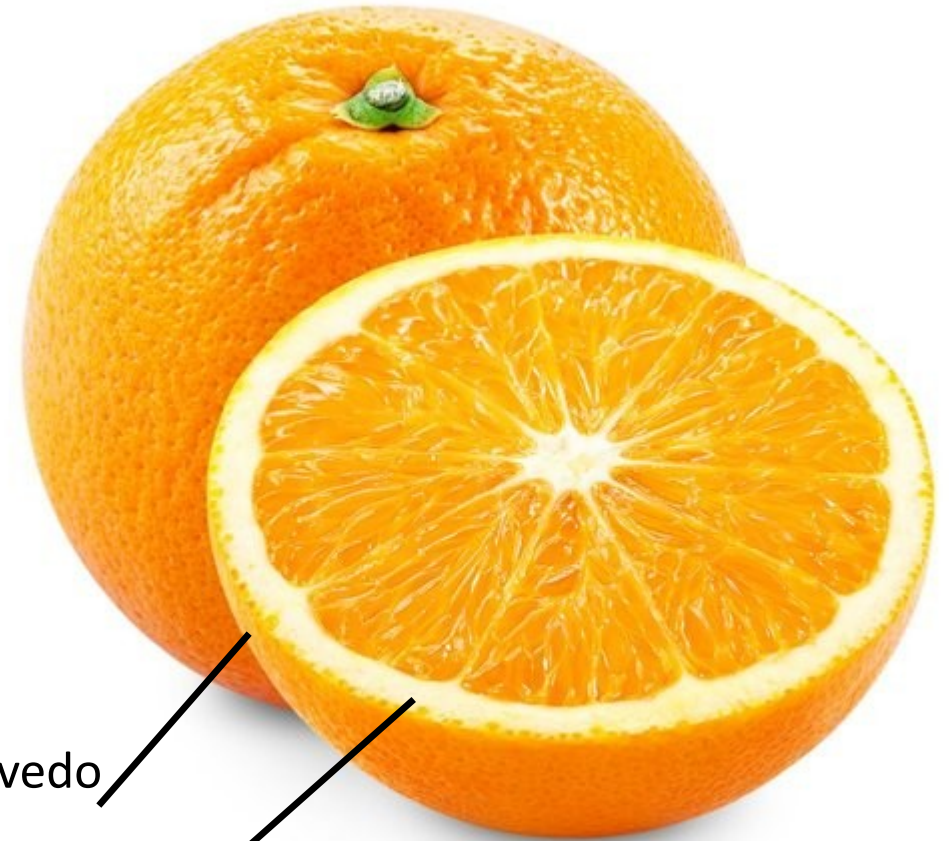
Příklad: pomerančovník

Oplodí: exokarp = flavedo (to oranžové)

mezokarp = albedo (to bílé pod exokarpem)

Další:

pomeranč, citron, mandarinka, pomelo, grapefruit



exokarp = flavedo

mezokarp = albedo

<https://www.rohlik.cz/1350163-pomeranc-odrnavelina-1ks>

## Dužnatá tobolka – pravý plod

- jako suchá tobolka (viz níže), ale oplodí není suché, ale je dužnaté

brslen, marhaník („granátové jablko“), jírovec maďal

Dužnatá tobolka

Semeno = „kaštan“



**Malvice** – nepravý plod (na jeho vzniku se kromě plodolistů podílejí též jiné části květu: hl. korunní

lístky, kalich

- Dužnatý plod
- Příklad: jabloň – pestík je z 5 plodolistů

Další:

Jabloň, hrušeň, jeřáb,

5 plodolistů – vždy hvězdička, nikdy křížek

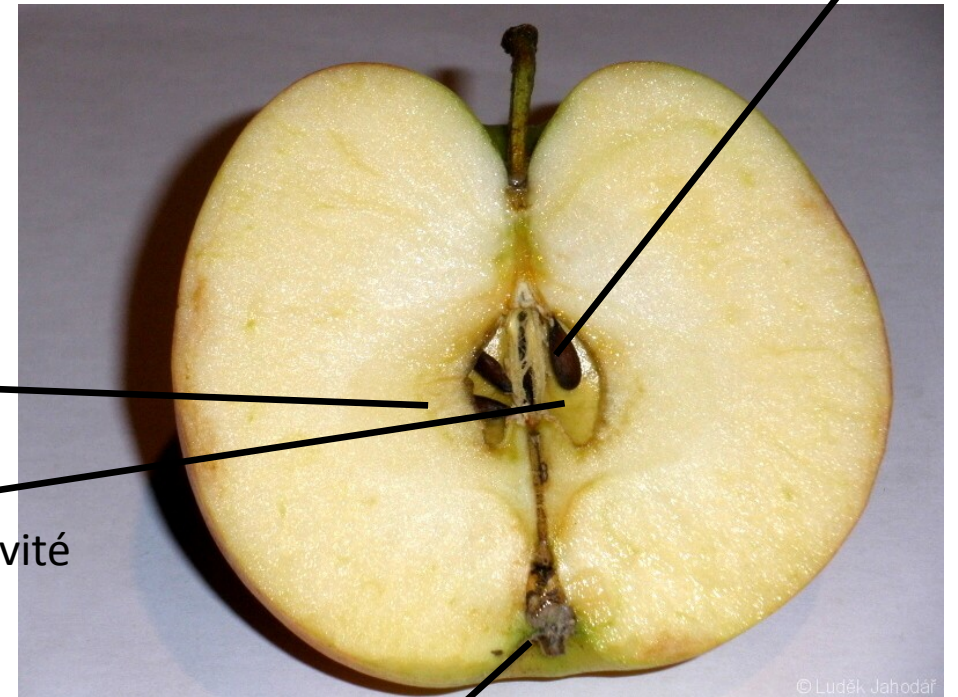
Pravý plod – „ohryzek“

plodolisty  
- to tvrdší blanité, slupkovité



podélný řez malvicí jabloně

semeno



zbytky kalicha

[https://fab.zshk.cz/media.aspx?id=FFZ472&TB\\_iframe=true&height=650&width=820](https://fab.zshk.cz/media.aspx?id=FFZ472&TB_iframe=true&height=650&width=820)

Šípek

Ananas

Jahoda

vše jsou nepravé plody



nažky

Foto J. Šmídová – Český rozhlas“

<https://regiony.rozhlas.cz/sipek-je-nejzdravejsi-plod-podzimu-7418479#&gid=1&pid=1>

Šípek

zbytky horní části kališních lístků

– růže – vzniklý z češule – zdužnatělé spodní části kalicha, korunních lístků a tyčinek

- Pravým plodem je nažka – uvnitř šípku

Ananas

- Je ve skutečnosti zdužnatělé květenství, to šťavnaté a chutné co jíte jsou zdužnatělé listeny, to tvrdé co vykrajujete ze středu je vřeteno květenství (= společná osa všem květům květenství)

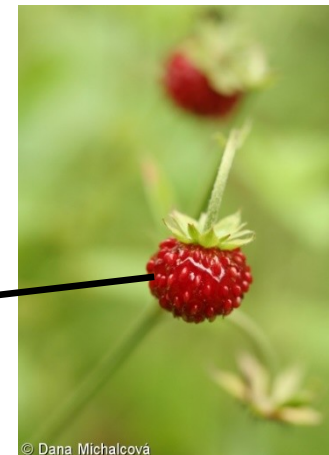
- Pravý plod se nevyvíjí, zaschlé květy jsou v komůrce, které můžete vidět na příčném řezu po obvodu

Jahoda

- Je ve skutečnosti zveličelé a zdužnatělé květní lůžko

- Pravým plodem jsou nažky – zrníčka na povrchu jahody

nažky



© Dana Michalčová

horní část listenů



<https://www.kosik.cz/produkt/ananas-sweet-velky-1600>

# 1) Suché plody – rozdělíme je na apokarpní (jednoplodolistové) a cenokarpní (víceplodolistové) všechny jsou plody pravé

Apokarpní – vzniklé z 1 plodolistu

## Měchýřek

Puká jedním švem – to je místo, kde ten jeden plodolist spolu po  
bocích srostl.

jeden plodolist



břišní šev –  
místo, kde  
plodolist srůstá  
svými okraji

jeden měchýřek  
puklý břišním  
švem



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Illicium verum in HDR.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Illicium_verum_in_HDR.jpg)

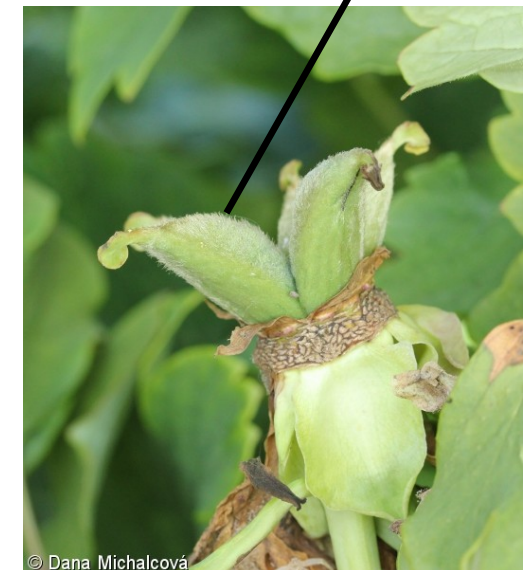
[Arria Belli](#) ([Arria Belli](#))

blatouch



jeden měchýřek  
puklý břišním  
švem

jeden měchýřek  
pivoňka



**Všechny tyto rostliny mají souplodí měchýřků – vzniklo z jednoho květu.**

V jednom květu bylo několik jednoplodolistových pestíků, každý pestík se po opylení květu a oplození vajíček stal jedním měchýřkem, měchýřky zůstaly u sebe – souplodí měchýřků.

## Apokarpní – vzniklé z 1 plodolistu

### Lusk

Puká dvěma švy, břišním a hřbetním.

Většinou protáhlý tvar

Pozor, někdy se lusk plete s tobolkou.

Lusk je typickým plodem rostlin z čeledi **bobovité**.

Viz obrázky + které rostliny ještě mají lusk:

Fazol, čočka, sója, bob, trnovník akát, podzemnice olejná, ...

**POZOR.**

vanilovník (vanilka) má **tobolku**, ne lusk, i když se říká vanilkový lusk

Plodem katalpy trubačovitě je také **tobolka**,  
i když vypadá jako lusk.



Autor: Kurt Stüber [1] – caliban.mpiz-koeln.mpg.de/mavica/index.html part of www.biolib.de, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4650>

<https://www.babiccinochod.cz/clanky/vanilka/>  
<https://www.babiccinochod.cz/clanky/vanilka/>

hrách



Hřbetní šev  
místo, kde je  
tzv. střední žilka  
– cévní svazek



Břišní šev

hrachor



dřezovec



trnovník akát



## Apokarpní – vzniklé z 1 plodolistu

### Nažka

- nepukavý plod

Osemení je těsně přitisklé k suchému oplodí.

**Nažky mohou být jednoplodolistové (např. kuklík, pryskyřník) i víceplodolistové (dub, bříza).**

Vy ani já to na první pohled na nažce nepoznáme. Musíme se podívat do literatury.

Takže na dalším snímku budou všechny možné nažky, bez rozlišení, jestli jsou apokarpní (jednoplodolistové) nebo cenokarpní (víceplodolistové)

## Nažka

- nepukavý plod
- suchý plod
- osemení přirůstá k suchému oplodí (semeno není v plodu volně)
- typická pro r. čeledi hvězdnicovité
- Může vznikat z pestíku jednoplodolistového i víceplodolistového

Příklady:

dub, buk (trojboké nažky v ostnitě **číšce**), jilm, bříza, javory, jasan, pampeliška (ochmýřená nažka), pryskyřník, lebeda, růže šípková, jahodník, plamének, slunečnice, olše (pozor ne, ta „šištička“ – to je zdřevnatělé květenství/plodenství, z něho vypadávají velmi drobné nažky), lopuch, podběl, kmín, fenykl, koriandr, anýz.....

**číška** (cupula): zdřevnatělá, vzniká přeměnou květního lůžka, zcela nebo zčásti kryje plody (buk – „bukvice“, dub – „žalud“)

javor babyka,  
okřídlená dvounažka



okřídlené nažky různých  
druhů jilmů

okřídlená nažka břízy bělokoré



nažky slunečnice roční



## Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

Nažka – viz snímek výše

### Oříšek

- nepukavý plod, jednosemenný
- suchý plod
- osemení nepřirůstá k oplodí (semeno je v plodu volně)

Příklady: líska obecná, líska turecká, lípa

lípa stříbřitá  
oříšek



listen

plodenství (z jednoho květenství)

tři oříšky pro Popelku  
líska obecná



© Lucie Urbanová

líska turecká

## Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

### Obilka

- nepukavý plod, suchý plod
- jako nažka (osemení srostlé s oplodím), ale na rozdíl od nažky má silně vyvinutý endosperm
- nahá obilka – vypadává z pluch a pluška – žito, pšenice
- okoralá (pluchatá) obilka – obilka srůstá s pluchou a pluškou - ječměň

Příklady: obiloviny, většina zástupců čel. lipnicovité (trávy)

pšenice dvouzrnka, obilka



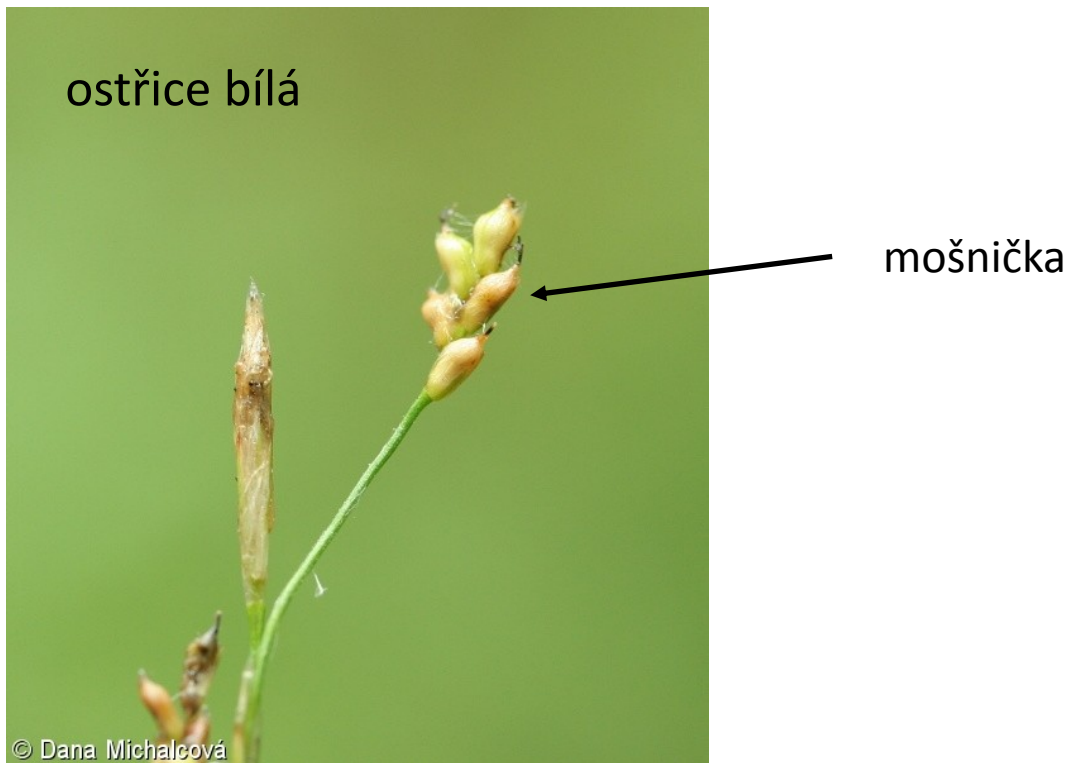
psárka luční, plodenství obilek



## Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

### Mošnička

- nepukavý plod, suchý plod
  - jako nažka, ale navíc je krytá srostlými listeny
  - typická pro rod ostřice (*Carex*)
- (pozor, ostřice nejsou trávy – nepatří do čel. lipnicovité!)



# Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

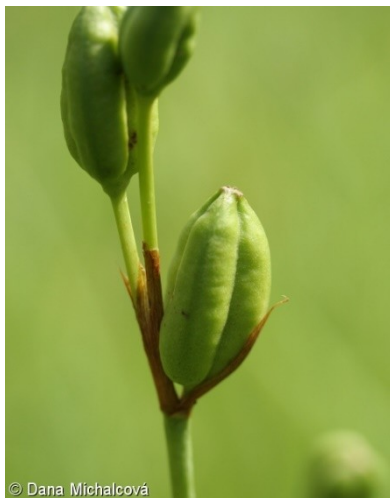
## Tobolka

- Suchý pukavý plod
- Uvnitř je různě uspořádán, podle počtu plodolistů a typu jejich srůstu, může být jednopouzďá či vícepouzďá

Tobolky mohou pukat různými způsoby

1. Pukání švy – v místě břišního švu (náprstník, třezalka), v místě hřbetního švu (kosatec, šeřík, violka) nebo v místě obou švů naráz (viz snímek 2)
2. Pukání zuby – tobolka se otevře zuby – krátké prasknutí v místě b. švu nebo h. švu nebo obou typů naráz, např. prvosenka, kohoutek
3. Pukání víčkem – od spodní části tobolky se horní část oddělí – je jako víčko – drchnička, jitrocel
4. Pukání děrami – ve stěně tobolky se začnou tvořit otvory (mák, zvonek)

prvosenka jarní



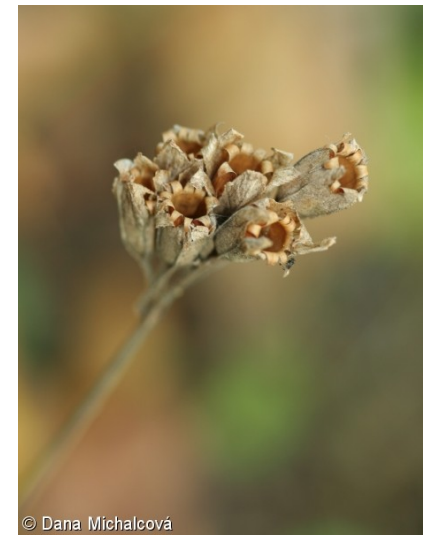
kosatec sibiřský



© Petra Hájková

kosatec žlutofialový

vanilovník (vanilka) má **tobolku**, ne lusk, i když se říká vanilkový lusk



© Dana Michalcová

# Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

## Šešule a šešulka

- Suchý pukavý plod
- Mezi šešulí a šešulkou je jen pouze velikostní rozdíl
- Šešulka = d : š max. 2 : 1
- Šešule = je mnohem delší než širší – dělá dojem „lusku“
- Často vypadá jako lusk nebo protáhlá tobolka, ale mezi díly („chlopněmi“), kterými se otevírá, je blanitá přepážka tzv. diafragma

Příklady: (hl. čel. brukvovité)

šešule: brukev řepka olejka, měsíčnice vytrvalá

šešulka: kokoška pastuší tobolka, penízek rolní, ...

brukev řepka olejka - šešule



diafragma



vše penízek rolní



šešulka

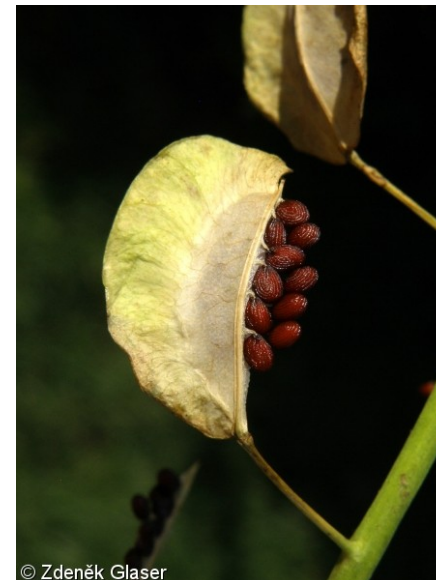
© Pavel Veselý

Plodenství šešulek



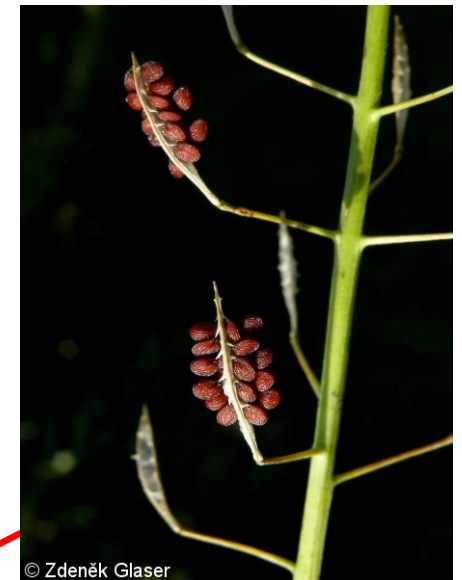
© Zdeněk Glaser

Druhá polovina blanité části šešulky je pryč, uprostřed zůstala diafragma – na ní jsou semena



© Zdeněk Glaser

Obě blanité části šešulky jsou pryč, uprostřed zůstala diafragma – na ní jsou semena



© Zdeněk Glaser

diafragma

# Zvláštní typ plodů - poltivé plody

– semeník se po oplození poltí (láme) na jednosemenné díly – tedy na víc jednosemenných plodů (ale je to jeden pestík/semeník – měl by to být plod jeden)

**dvounažka** – jeden pestík – ale dva plody – dvě nažky, každá s křídlem, javory, andělka, ...

**diskovitý plod** - skládá se z jednosemenných malých plodů – tzv. merikarpíí

**struk** – suchý jednosemenný plod, v době zralosti se zaškrcuje na jednosemenné díly (ředkev ohnice, čičorka)

**tvrdka** – typický plod čel.

hluchavkovité

jeden douplodolistový pestík

se v době zralosti poltí

na 4 jednosemenné díly - tvrdky

javor klen,  
okřídlená  
dvounažka  
(plodenství  
dvounažek)



© Pavel Veselý



struk  
ředkev ohnice

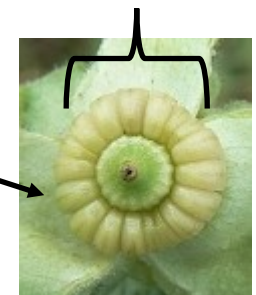


sléz přehlížený, diskovitý plod z  
merikarpíí

jedno merikarpium

© Iva Michalčová

diskovitý plod



sléz  
lesní



čistec lesní, tvrdky



hluchavka bílá



Autor: Vojtěch Zavadil – Vlastní dílo, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20371379>