11. B Plod

distanční vzdělávání, květen 2021

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

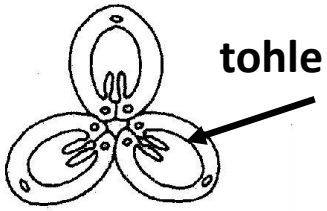
Zdroje ke studiu:

Novák J. a Skalický M. (2008): Botanika. Cytologie, histologie, organologie a systematika. - Powerprint, Praha.

Slavíková Z.(2002): Morfologie rostlin. – Karolinum, Praha.

Pestík

Stavba pestíku se odráží ve stavbě plodu!



tohle je jeden plodolist

Pestík:

- semeník, čnělka, blizna
- je tvořen jedním plodolistem

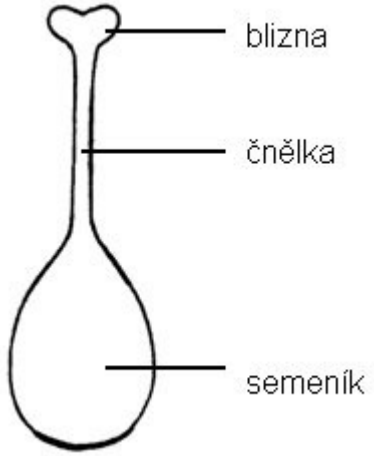
nebo se skládá z více plodolistů

Plodolisty spolu srůstají

– různým způsobem a vytvoří pestík

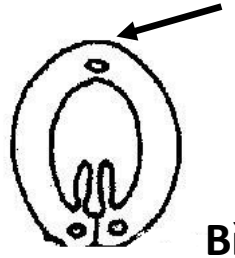
Na plodolistu je místo – tzv. placenta

– tam se tvoří vajíčka



http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/obrazky/organologie/velke_pestik.jpg

Hřbetní šev – místo kde střední cévní svazek



Břišní šev – místo, kde plodolist srůstá svými okraji

Po oplození se mění:

Vajíčka v semeno

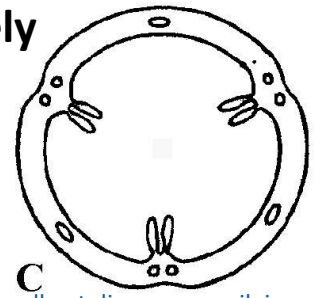
Obaly vajíčka v osemení

Semeník nebo celý pestík v plod

Stěny semeníku v tzv. oplodí

Soubor plodolistů v květu = gyneceum

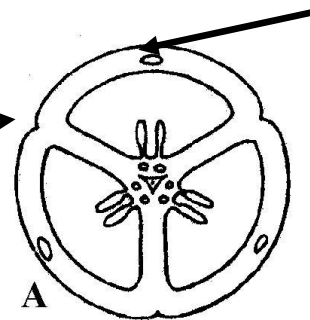
Řez pestíkem - srůst 3 plodolistů, přepážky vymizely



http://web2.mendelu.cz/af_211_multitext/obecna_botanika/preparaty/velke/kvet/pr_velke_tulipan_semenik.jpg

Hřbetní šev – místo kde střední cévní svazek

Břišní šev – místo, kde plodolisty spolu srůstají svými okraji



Řez pestíkem srůst 3 plodolistů

smrk ztepilý

toto není plod!!

Ve stavbě plodu se odráží stavba pestíku

Plody můžeme rozdělit podle různých kritérií:

Počet plodolistů

- Jednoplodolistové – apokarpní
- Víceplodolistové – cenokarpní

Obsah vody v oplodí

- Dužnaté
- Suché

Podíl řástí květu na plodu

- 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

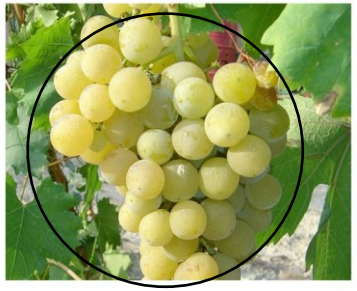
pomůcka k zapamatování

listen

Plodenství = soubor plodů vzniklých z jednoho květenství

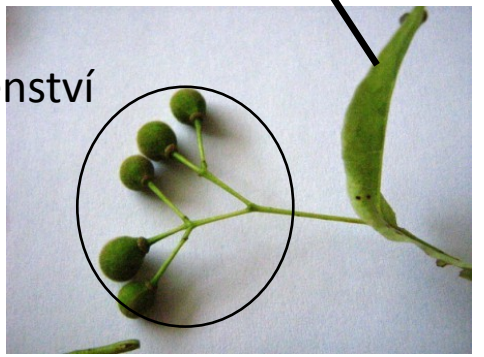
(květenství = soubor květů na společném vřetenu (stonku) květenství, většina krytosemenných rostlin má květenství, listovité útvary v květenství označujeme jako listeny)

Např. souplodí bobulí réva vinná, plodenství nažek lípa



https://cdn.myshoptet.com/usr/www.zahradnictvi-spomysl.cz/user/shop/detail_alt_1/87035-1_favorit.jpg?5ddeae7d

plodenství



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

Typy plodů (rozdělíme si podle množství vody v oplodí)

1. Plody dužnaté (bez ohledu z jakého počtu plodolistů vznikly, jestli pravé nebo nepravé)

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

https://zena-in.cz/media/2016/07/12/rajcata3.JPG

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,

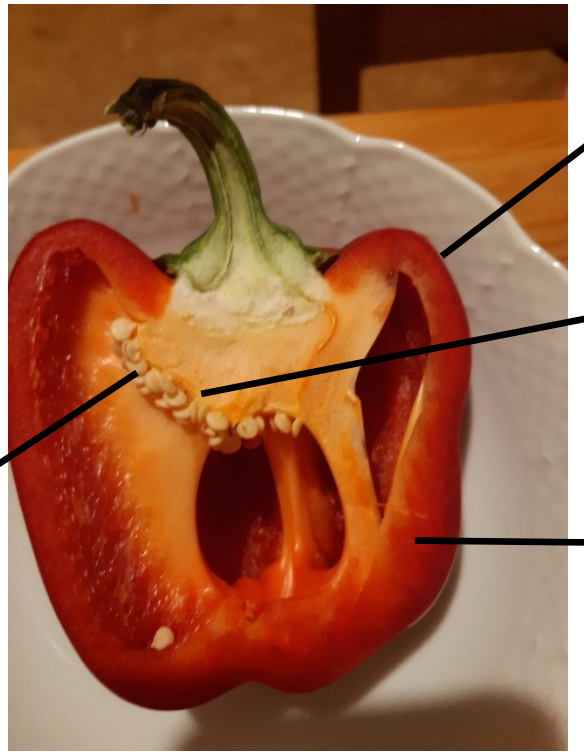
tykev (patizon, cuketa, dýně), angrešt,

brusinka, borůvka, banán, rajče, pepřovník,

konvalinka, zimolez, ptačí zob, klikva, …

Příčný řez plodem papriky

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

foto: B. Brabcová

Peckovice

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 přelahodný (avokádo), dřín,

rakytník, bez černý, olivovník, 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://zahradkaruvrok.cz/2016/02/broskve/

Hesperidium – pravý plod

= plod citrusů

Jedná se vlastně o složenou bobuli

Každý dílek = 1 plodolist

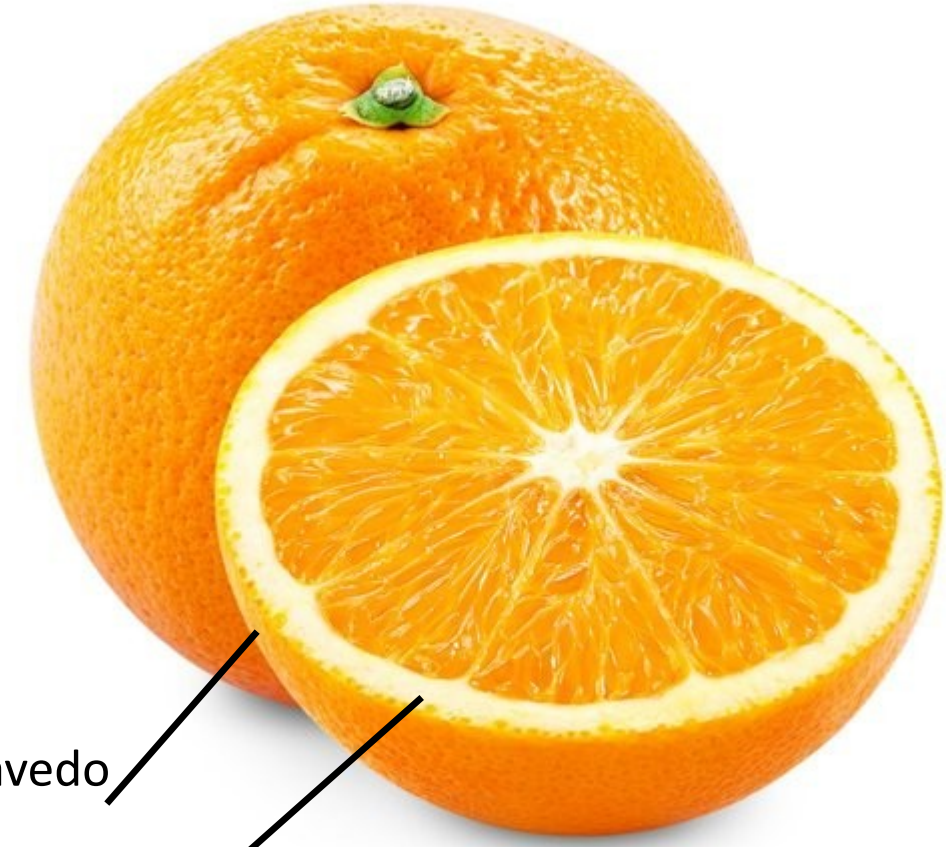
Příklad: pomerančovník

Oplodí: exokarp = flavedo (to oranžové)

mezokarp = albedo (to bílé pod exokarpem)

Další:

pomeranč, citron, mandarinka, pomelo, grapefruit



https://www.rohlik.cz/1350163-pomeranc-odr-navelina-1ks

Dužnatá tobolka – pravý plod

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

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

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,

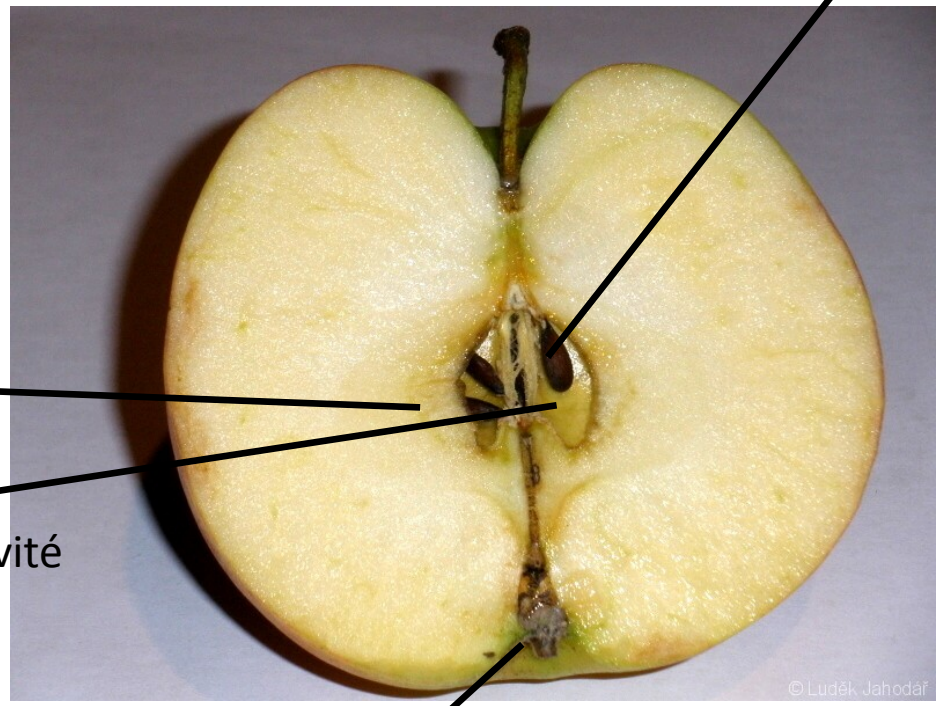
5 plodolistů – vždy hvězdička, nikdy křížek

https://www.olomouc.cz/images/clanky/1418810550_GHQJVNLWB968_upload_w640_zoom.jpg

Pravý plod – „ohryzek“

plodolisty
- to tvrdší blanité, slupkovité

podélný řez malvicí jabloně



zbytky kalicha

https://fab.zshk.cz/media.aspx?id=FFZ472&TB_iframe=true&height=650&width=820

Šípek

Ananas } vše jsou nepravé plody

Jahoda

https://d2qwl1rdafk8ry.cloudfront.net/__files/Dokonal%C3%A1%20l%C3%A1ska/R%C5%AF%C5%BEe%20%C5%A1%C3%ADpkov%C3%A1.jpg?d8c2d

zbytky horní části kališních lístků

http://oblibenebylinky.cz/ruze-sipkova-sipek-a-jeho-lecive-ucinky-na-nase-zdravi/

nažky

Foto J. Šmídová – Český rozhlas“

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

Šípek

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

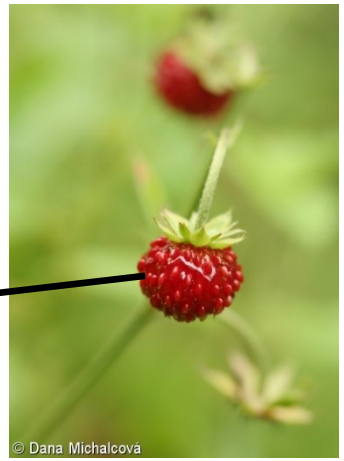
- Pravým plodem je nažka – uvnitř šípku

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



horní část listenů

nažky

ananas – nepravý plod
- zdužnatělé květenství

horní část listenů

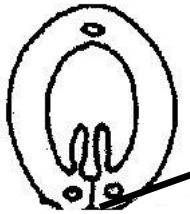
vřeteno květenství

zaschlý květ

1) Suché plody – rozdělíme je na apokarpní (jednoplodolistové) a cenokarpní (víceplodolistové)

všechny jsou plody pravé

jeden plodolist



břišní šev – místo, kde plodolist srůstá svými okraji

Apokarpní – vzniklé z 1 plodolistu

Měchýřek

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

badyáník

jeden měchýřek puklý břišním švem

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Illicium_verum_in_HDR.jpg

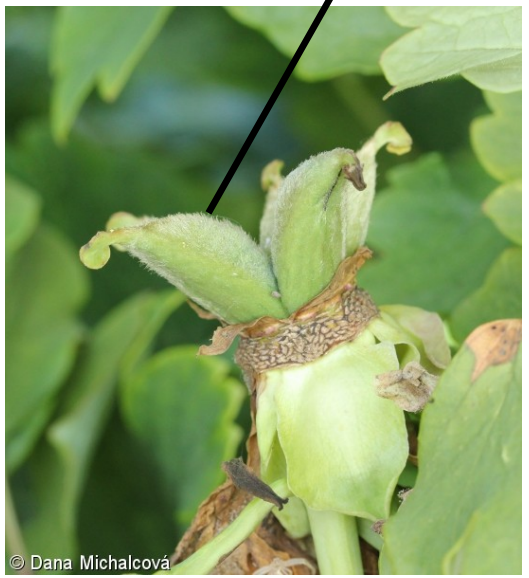
Arria Belli (Arria Belli)

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

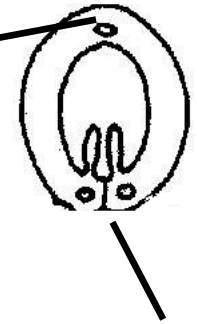
Lusk

Puká dvěma švy, břišním a hřbetním.

Většinou protáhlý tvar

Pozor, někdy se lusk plete s tobolkou.

hrách



hrachor

dřezovec

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

Viz obrázky + které rostliny ještě mají lusk:

Fazol, čočka, sója, bob, trnovník akát, podzemnice olejná, hodně zást. čel. bobovité…

POZOR!!

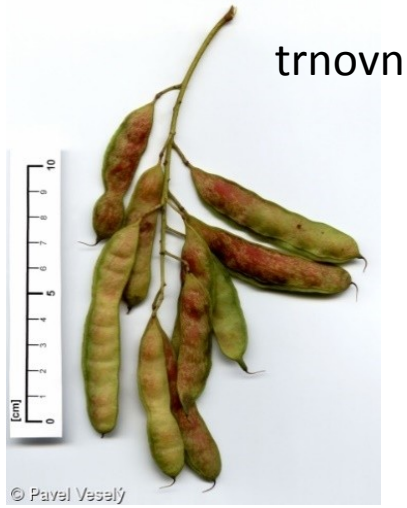
vanilovník (vanilka) má **tobolku**, ne lusk, i když se říká vanilkový lusk

Plodem katalpy trubačovité 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.babiccinobchod.cz/clanky/vanilka/
https://www.babiccinobchod.cz/clanky/vanilka/

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 ostnité 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“)

okřídlená nažka břízy bělokoré

javor babyka,
okřídlená dvounažka

okřídlené nažky různých druhů jilmů

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

líska turecká

lípa stříbřitá
oříšek

listen

plodenství (z jednoho květenství)

líska obecná
oříšek

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 - ječměn

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 jednopouzdá či vícepouzdrá

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
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

kosatec žlutofialový

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

Cenokarpní – vzniklé z více plodolistů

Příklady: (hl. čel. brukvovité)
šešule: brukev řepka olejka, měsíčnice vytrvalá
šešulka: kokoška pastuší tobolka, penízek rolní, …

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

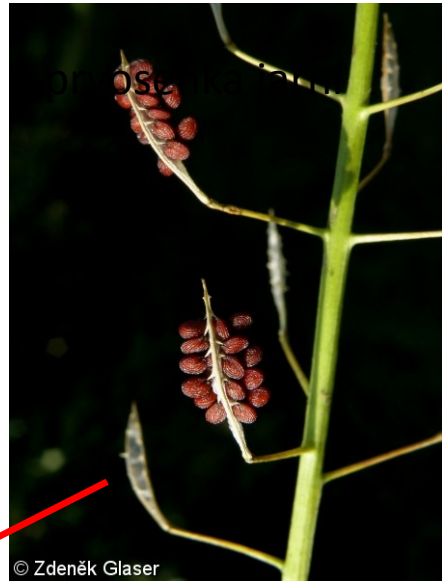
brukev řepka - šešule →

Plodenství šešulek

vše penízek rolní

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

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



diafragma

Zvláštní typ plodů - **poltivé plody (rozpadavé)**

– 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, andělika, …

javor klen, okřídlená dvounažka (plodenství dvounažek)

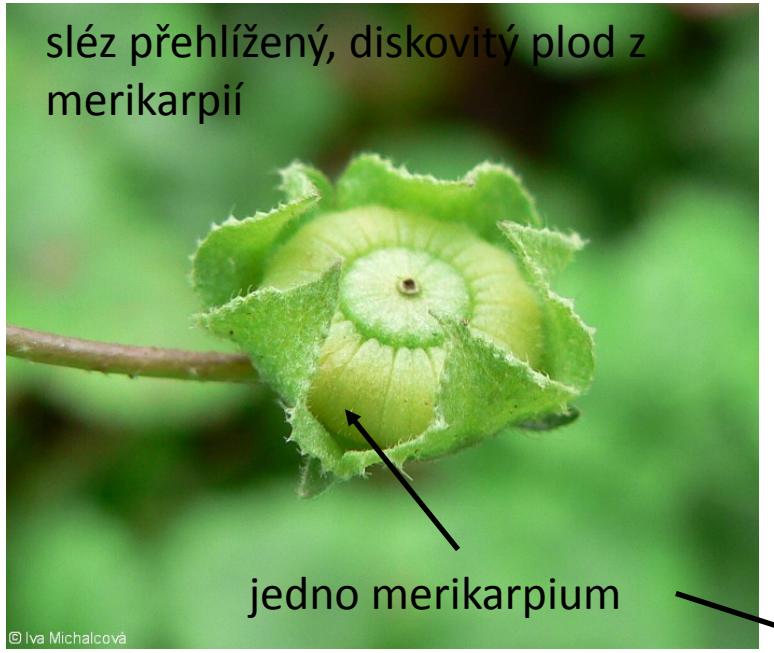
diskovitý plod - skládá se z jednosemenných malých plodů – tzv. merikarpií

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

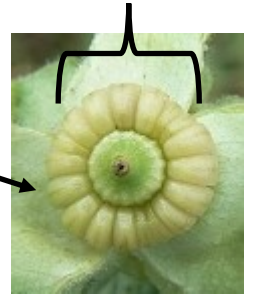
tvrdka – typický plod čel. hluchavkovité

jeden douplodolistový pestík se v době zralosti poltí na 4 jednosemenné díly - tvrdky

hluchavka bílá



diskovitý plod



sléz lesní

čistec lesní, tvrdky

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

Šíření plodů a semen, viz další přednáška - č. 12

Přednáška 12:

Šíření plodů a semen

Rostliny a prostředí