

### 3.2. Pupen (gemma)

**Pupen je základ budoucích orgánů:**

- stonku s listy – **pupen listový**
- stonku s listy a květy – **pupen smíšený**
- květu (nebo květenství) – **pupen květní** u dřevin rozkvétajících před olistěním

**Tvoří jej:**

- vegetační vrchol s dělivým pletivem
- základy listů, květů
- mnohdy i základy budoucích postranních os
- zpravidla chráněné šupinami
- vzácně i bez šupin (kalina tušalaj, lapina jasanolistá, krušina olšová)

**Pupeny dělíme na:**

- pravidelné a
- náhradní

**Pravidelné pupeny:**

- **vznikají činností růstového vrcholu**
- **lokalizace (vrchol stonku, úžlabí listů) předvídatelná, předem určená**
- **členění na:**

- **zimní** („normální“) → význam pro přečkání dřeviny v podmínkách nepříznivých pro vegetaci (zima, sucho)

dle postavení:

- vrcholové (terminální)
- postranní (laterální) → v úžlabí listů; dle postavení:
  - hlavní
  - **přídavné** (akcesorické):
    - seriální (nad hlavním)
    - kolaterální (po stranách hlavního)

malá část dřevin má tzv. *ponořené pupeny* – skryté ve stonku a bázi řapíku (např. tnovník, pustoryl, platan)

- **spící** (proventivní):
  - **vznikají z nevyrašených pupenů zimních**
  - žijí až několik desítek let
  - každoročním růstem:
    - se udržují na povrchu stonku – obvykle ± ponořené v kůře či borce
    - v jeho důsledku se i větví → vznikají shluky pupenů
    - propojeny (až na výjimky) s dřením stonku
    - **význam při reiteraci**

### Pupeny náhradní (adventivní):

- lokalizace nahodilá (mimo vrchol stonku a úžlabí listů), předem nepředvídatelná
- nemají vlastní propojení s dřením stonku
- vznikají druhotně:
  - činností kambia
  - činností parenchymatických buněk kůry zpětně proměněných v dělivé pletivo
- po svém zformování obvykle ihned vyraší ve výhony
- význam při reiteraci a autovegetativním množení dřevin

### Závěry pro praxi

Pupeny mají význam především pro:

- použití dřevin:
  - součást jejich vzhledu (zimní pupeny)
  - uplatňují se při jejich výmladnosti (spící a náhradní), regeneraci a vegetativním šíření (všechny)
- determinaci dřevin (zimní pupeny)
- druhy a techniky řezu:
  - hustota a postavení zimních pupenů
  - poměr velikosti vrcholových a postranních zimních pupenů
  - doba a místo vzniku květních pupenů:
    - květní orgány jsou v pupenech založeny již na konci vegetace, květy rozkvétají až v následující vegetaci – 4 varianty místa vzniku
    - květní orgány se zakládají na letošních výhonech a bezprostředně po svém zformování vykvétají – 3 varianty místa vzniku
  - přítomnost spících pupenů a schopnost tvorby náhradních pupenů (reiterace, výmladnost)
- ostatní péstební opatření vyvolávající nebo omezující různé druhy výmladnosti dřevin
- autovegetativní množení (náhradní pupeny), které ovlivňuje:
  - zakládání dřevinných vegetačních prvků (řízky, kůly, pruty) a jejich další pěstování
  - způsoby vegetativního šíření:
    - např. zakořenění ulomených větví vrb
    - vytváření kolonií a pozvolné šíření prostřednictvím zakořeňování větví ležících na zemi (např. *Cornus alba* – svída bílá, *Pinus mugo* – borovice kleč)

### 3.3. List (folium):

- postranní orgány stonku, omezeného růstu, obvykle do plochy rozšířené
- složené z pochvy, řapíku a čepele → některé z těchto částí mohou chybět
- slouží především k asimilaci, disimilaci, výdeji vody, výměně plynů, produkci fytohormonů

#### Vnitřní stavba listů:

- dvojstranné listy listnáčů a některých jehličnanů (tis, jedle):

- vrchní pokožka (epidermis) s kutikulou a případnými trichomy a vodními skulinami
- mezofyl:
  - palisádový parenchym (většina chlorofylu listu)
  - houbový parenchym s vodivými svazky
- spodní pokožka s kutikulou, průduchy a případnými trichomy a vodními skulinami
- **jehličnany s listy výrazně xeromorfního charakteru:**
  - tlustostěnná epidermis s relativně tlustou kutikulou
  - tlustostěnná hypodermis se (zapuštěnými) průduchy
  - ramenovité parenchymatické buňky:
    - záhyby zvětšují povrch buněk a tím množství chloroplastů, koncentrovaných v protoplastu u buněčných stěn
    - kompenzace zřetelně redukovaného povrchu listu
  - endodermis → uzavírá centrální část jehlice
  - transfúzní pletivo
  - vodivé svazky

#### Dle doby existence dělíme listy na:

- **opadavé (jedna vegetace):**
  - **časně raší** – např. *Berberis thunbergii*, *Betula pendula*, *Caragana arborescens*, *Chaenomeles*, *Corylus avellana*, *Exochorda*, *Hydrangea*, *Kerria*, *Larix*, *Lonicera*, *Philadelphus coronarius*, *Potentilla fruticosa*
  - **pozdě raší** např. *Ailanthus*, *Amorpha fruticosa*, *Cotinus coggygria*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Gymnocladus*, *Hibiscus*, *Juglans*, *Paulownia*, *Platanus*, *Quercus*, *Robinia*, *Sophora*, *Tamarix*
  - **pozdní opad** je typický např. pro *Acer palmatum*, *Alnus*, *Buddleja*, *Carpinus*, *Castanea*, *Chaenomeles*, *Clematis*, *Crataegus x lavalleyi 'Carrierei'*, *Elaeagnus angustifolia*, *Fagus*, *Hamamelis*, *Hibiscus*, *Hippophaë*, *Kerria*, *Laburnum*, *Ligustrum*, *Paulownia*, *Platanus*, *Quercus*, *Ribes alpinum*, *Robinia*, *Rosa rugosa*, *Sophora*, *Spiraea x vanhouttei*, *Symphoricarpos*, *Syringa*, *Viburnum lantana*
- **polostálezelené (déle než jedna vegetace)**, např. *Ligustrum ovalifolium*, *Ligustrum vulgare* 'Atravirens' a *Lonicera fragrantissima*
- **stálezelené (déle než jeden kalendářní rok)**

#### Přizpůsobení listů intenzitě světelného záření:

- **stinné listy:**
  - přizpůsobené nízkému světelnému požitku
  - jsou větší, tenčí a tmavší než slunné listy → chloroplasty jsou hustě koncentrované v jedné vrstvě krátkých palisádových buněk
  - schopné, v protikladu ke slunným listům, beze zbytku přijímat slabé světlo
  - intenzita světla, při které je čistý výnos fotosyntézy roven nule, je nižší než u slunných listů
- **slunné listy:**
  - přizpůsobené na vyšší intenzitu světla
  - jsou menší, tlustší a světlejší → chloroplasty řidčeji rozděleny do více vrstev palisádových buněk

- mohou v plném světle přijmout více energie než stinné listy za stejných podmínek
- intenzita světla, při které je čistý výnos fotosyntézy roven nule, je vyšší než u stinných listů
- **podstata slunných či stinných listů**
  - určena již v době zralosti pupenů, cca koncem července předchozího roku, proto
  - **náhlá změna osvětlení dřevin:**
    - **nebezpečí fyziologického šoku**
    - především u stinných dřevin

#### Metamorfózy listů:

- listové úponky (plamének)
- listové trny (dřišťál, některé čimišníky, trnovník)
- květní obaly, tyčinky a plodolisty

#### Význam listů v zahradní a krajinářské tvorbě

- **s listy je přímo spojena velká většina cenných funkcí dřevin v životním prostředí**
- toto působení určují tři soubory faktorů (vlastnosti listů, velikost a rozmístění listového aparátu)

#### Vlastnosti listů:

- **morfologické** → velikost, tvar, charakter povrchu a barva ovlivňují především vzhled a hygienickou funkci dřevin.
- **fyziologická aktivita** → ovlivňuje především hygienickou účinnost a nepřímo všechny další vlastnosti a funkce dřevin
- **vytrvalost** → funkčnost v průběhu roku:
  - doba existence listů (viz výše)
  - doba rašení a opadu listů opadavých dřevin (viz výše)
  - odumřelé listy mladších jedinců některých dřevin mohou držet dlouho do zimy → *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, *Carpinus*
- **fyzikální a chemické vlastnosti** → vliv především na funkci hygienickou, meliorační a ekologickou:
  - **těžko rozložitelné** je má např. *Platanus*, *Aesculus ×carnea*, *Juglans regia*, *Populus* (velkolisté druhy), (*Quercus* - dub)
  - **snadno rozložitelné** např. *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia*, *Carpinus*
  - **vysoký obsah dusíku v listech** má např. *Robinia* a *Alnus*

#### Velikost listového aparátu:

- ovlivňuje především, ekologickou, hygienickou a ochrannou funkci dřevin
- Vreštiak (1991) uvádí následující pořadí 40 dřevin podle tvorby listové biomasy:
  - **dřeviny s malou tvorbou listové biomasy:** *Koelreuteria paniculata*, *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea', *Acer tataricum*, *Prunus serrulata*
  - **dřeviny se střední tvorbou listové biomasy:** *Fraxinus ornus*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides* 'Globosum', *Fraxinus excelsior* 'Nana', *Acer campestre*, *Ailanthus altissima*, *Celtis occidentalis*, *Juglans nigra*, *Populus alba* 'Pyramidalis', *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Catalpa speciosa*, *Corylus colurna*, *Fagus*

*sylvatica* 'Atropunicea', *Tilia cordata*, *Betula pendula*, *Platanus acerifolia*, *Populus nigra*, *Populus nigra* 'Italica', *Salix alba* 'Tristis', *Tilia platyphyllos*, *Acer negundo*, *Populus simonii*, *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Carpinus betulus* 'Columnaris', *Paulownia tomentosa*, *Acer pseudoplatanus*

- **dřeviny s vysokou tvorbou listové biomasy:** *Acer platanoides*, *Sophora japonica*, *Acer saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*

### Rozmístění listového aparátu v koruně:

- **dle nároků dřevin na světlo:**

- **stín tolerující:**

- „jednovrstevná koruna“ → listy hustě postavené v jedné vrstvě větvíček → nízká propustnost koruny pro světlo:
- optimální využívání slabého světla (viz stinné listy)
- důležitý faktor (vysoké) konkurenceschopnosti dřeviny (klimaxové druhy)
- důležitá funkční vlastnost → např. u tzv. pokryvných dřevin

- **světlomilné:**

- „vícevrstevná koruna“ → listy řidčeji postavené ve více vrstvách větvíček → relativně velká propustnost koruny pro světlo:
- optimální využívání intenzivního světla (viz slunné listy)
- důležitý faktor (nízké) konkurenceschopnosti dřeviny (pionýrské druhy)
- důležitá funkční vlastnost:
  - např. u tzv. sloužících dřevin (jejich samovolný ústup tlakem cílových druhů)
  - propouští dostatek světla pro růst stinných dřevin v jejich podrostu

- **dle jejich vitality** (viz vitalita dřevin)

- **dle konkrétního osvětlení jedince**

### Listy jako negativní faktor:

- nutnost odstraňování opadáných listů z některých ploch
- nebezpečí uklouznutí na spadáných listech za vlhka

### Závěry pro praxi

#### Význam pro:

- **použití dřevin:**
  - součást jejich vzhledu
  - spojeny s nimi přímo či nepřímo prakticky všechny žádoucí funkce dřevin
- **determinaci dřevin (zimní pupeny)**
- **výsadbu dřevin:**
  - stálezelenost či opadavost jako faktor přesazovatelnosti
- **údržbu dřevin a úklid ploch:**
  - stálezelenost či opadavost jako vlastnost ekologická (menší zimovzdornost listnáčů stálezelených – s výjimkou keříčků chráněných sněhem, ochrana po výsadbě, příprava na zimní období)

- mohutnost biomasy a doba opadávání listů (odstraňování/uklizení z plochy)
- účinky listového opadu na půdu
- role slunných a především stinných listů při uvolňování dřevin ze zápoje (fyziologický šok)

### 3.4. Květ (flos)

**Přeměněný prýt** krytosemenných rostlin:

- **zkrácený stonek** (květní lůžko) a
- **soubor přeměněných listů:**
  - květní obaly
  - tyčinky a
  - plodolisty

některé z těchto orgánů mohou být do různého stupně redukovány

**Květní obaly:**

- rozlišené na **kalich** a **korunu**, nebo
- nerozlišené, tvořící tzv. **okvětí**

**Květy:**

- **bezobalné** (nahé), chybí-li květní obaly
- **oboupohlavné**, jsou-li přítomny tyčinky i plodolisty
- **jednoplavé**, chybí-li jeden z těchto dvou orgánů (tyčinky nebo plodolisty)
- **sterilní** (jalové), pokud tyčinky a plodolisty chybí, nebo jsou nefunkční
- **poloplavé** či **plavé květy** mají tyčinky (částečně či zcela) přeměněné v květní obaly:
  - změněný vzhled
  - omezená či chybějící produkce pylu a tvorba plodů
  - špatná samočistící schopnost, problémy za deště

**Květenství** - soubor květů uspořádaných podle určitých pravidel na společném větenu (stonku).

**Šišťice** (strobilus):

- **orgány pro generativní reprodukci u nahosemenných dřevin**
- v běžné praxi označovány jako květy

**Rostlina:**

- **rostlina dvoudomá** - jednoplavé šišťice nebo květy a ty se nachází odděleně na různých exemplářích (samčí a samičí jedinci; druhy rodu *Taxus*, *Salix*)
- **rostlina jednodomá** - květy odděleného pohlaví na jednom jedinci (*Pinus*, *Corylus*)
- **rostlina mnohomanželná** - exemplář má samčí, samičí i oboupohlavné květy (*Fraxinus*)

### 3.4.1. Doba a místo tvorby květních orgánů u keřů

**Poměry při tvorbě květních orgánů** (Koch 1979):

**A. Květní orgány jsou v pupenech založeny již na konci předchozí vegetace** (květy a plody se objevují až v následující vegetaci)

**1. Květní pupeny zpravidla po celé délce výhonů posledního roku** (makroblastů)

Květy a květenství se vyvíjí:

- bezprostředně z květních pupenů (*Forsythia*)
- na olistěném výhonu (*Viburnum*)

**2. Květní pupeny na konci nebo v horní části výhonů posledního roku, ojediněle přítomny i květním pupenem zakončené krátké výhony** (brachyblasty)

Květy se vytváří:

- bezprostředně z květních pupenů (*Rhododendron*, *Syringa vulgaris*)
- na olistěném výhonu (*Paeonia suffruticosa*, *Syringa reflexa*)

**3. Květní pupeny na zvláštních krátkých výhonech, nacházejících se na dvojletém a starším dřevě**

Květní výhony vytrvávají obvykle více let

Květy se vytváří:

- bezprostředně z pupenů (*Cornus mas*)
- na olistěném výhonu (četné druhy *Berberis*)

**4. Květní orgány se objevují bezprostředně na dřevě víceletých větví** (kauliflorie)

Krátké výhony nejsou patrné, protože skryté ve dřevě (*Cercis*)

**B. Květní pupeny vznikají na letošních výhonech a bezprostředně po svém zformování vykvétají** (květní pupeny, květy a plody vznikají v jedné vegetační periodě; ve výjimečných případech, např. *Hedera helix*, zrají plody v následujícím roce)

**1. Květy nebo květenství se tvoří po ukončení růstu na konci hlavních nebo předčasných postranních výhonů** (*Buddleja davidii*, *Calluna vulgaris*)

**2. Květy a květenství se vyvíjí v paždí listů rostoucích letorostů** (*Colutea*, *Hibiscus*)

**3. Květy a květenství polokeřů.** Objevují se na konci dlouhých výhonů, které se každoročně obnovují z báze rostliny, popřípadě na konci postranních výhonů, vyrůstajících z loňských přezimujících výhonů (*Indigofera*, *Perovskia*)

**Význam pro řez:**

• **skupina A.:**

○ **řez v době vegetačního klidu redukuje či zcela vyloučí kvetení:**

- (alespoň) v následujícím roce (A.1., A.2.)
- v následujících dvou i více letech (A.3.)
- ve více následujících letech (A.4.)

○ **zmírnění těchto důsledků:**

- řez provádět v co nejkratších intervalech → odstranění malé části větví
- řez provést až po odkvětu → realizovatelné jen u časně kvetoucích keřů (*Forsythia*)
- dřeviny kvetoucích na starším dřevě (A.3., A.4.) řezat jen v nejnnutnějším případě

- skupina B.:

- pravidelný každoroční řez (těsně nad zemí) nemá obvykle negativní účinek na bohatost kvetení:
  - ztráta biomasy však musí být kompenzována hnojením

### 3.4.2. Přehled doby a místa tvorby květů (upraveno dle Koch, 1979)

*Acer* - A2, *Aesculus parviflora* - B1, *Alnus* - A3, *Amelanchier* - A3, *Amorpha fruticosa* - B1, *Aralia* - B1, *Berberis* - A3, *Buddleja alternifolia* - A1, *Buddleja davidii* - B1, *Calluna* - B1, *Calycanthus* - A2, *Campsis* - B1, *Caragana* - A1 + 3, *Caryopteris* - B1, *Ceanothus* - B1, *Celastrus* - B1, *Cercis* - A4, *Chaenomeles* - A3, *Chionanthus* - A2, *Clematis montana* a jiné kvetoucí na jaře - A1, *Clematis ×jackmanii* a jiné kvetoucí létě - B1, *Colutea* - B2, *Cornus mas*, *C. florida* - A3, *Corylus* - A2, *Cotinus* - B1, *Cotoneaster* - A1 + 3, *Crataegus* - A1 + 3, *Cytisus* (většina) - A1, *Cytisus austriacus*, *C. nigricans* - A2, *Daphne mezereum* - A1, *Deutzia* - A1, *Elaeagnus* - A1, *Erica herbacea* - A1, *Euonymus* - A2, *Exochorda* - A3, *Fallopia* - B1 + 2, *Forsythia* - A1, *Fothergilla* - A2, *Fuchsia magellanica* - B1 + 3, *Hamamelis* - A1 + 3, *Hedera* - B1, *Hibiscus* - B2, *Hippophaë* - A1 + 3, *Holodiscus* - B1, *Hydrangea aspera*, *H. macrophylla*, *H. petiolaris* - A2, *Hydrangea arborescens*, *H. paniculata* - B1, *Hypericum* - B1, *Ilex aquifolium* - A1, *Jasminum nudiflorum* - A1, *Kerria* - B1, *Kolkwitzia* - A1, *Laburnum* - A3, *Lavandula* - B1, *Ledum* - A2, *Lespedeza* - B2, *Ligustrum* - B1, *Lonicera tatarica*, *L. xylosteum* a pod. - A1, *Lonicera caprifolium*, *L. periclymenum* a pod. - A2, *Magnolia* - A2 + 3, *Mahonia* - A2, *Malus* - A3, *Paeonia* - A2, *Parthenocissus* - B2, *Perovskia* - B3, *Philadelphus* - B1, *Physocarpus* - B1, *Potentilla* - B1, *Prunus* (mandloně a broskvoně) - A1, *Prunus* (slivoně) - A1 + 3, *Prunus* (třešně, višně) - A1 + 3, *Prunus* (střemchy) - A1, *Prunus laurocerasus* - A1, *Ptelea* - A2, *Pyracantha* - A3, *Rhamnus* - A3, *Rhododendron* - A2, *Rhodotypos* - B1, *Rhus typhina* - B1, *Ribes* - A1 + 3, *Robinia hispida* - B1, *Rosa* (parkové a botanické) - B1 + (2), *Rubus* - B1, *Salix* - A1, *Sambucus racemosa* - A1, *Sambucus nigra* - B1, *Sorbaria* - B1, *Spiraea* (na jaře kvetoucí) - A1, *Spiraea* (v létě kvetoucí) - B1, *Staphylea* - A2, *Stephanandra* - B1, *Swida* (= *Cornus*) *alba*, *S. sericea* - B1, *Symphoricarpos* - B2, *Syringa* - A2, *Tamarix parviflora* a jiné na jaře kvetoucí - A1, *Tamarix pentandra* a jiné v létě kvetoucí - B1, *Teucrium* - B3, *Viburnum* - A2 + (1), *Vinca* - B2, *Vitis* - B2, *Weigela* - A1, *Wisteria* - A1 + B2

### 3.4.3. Závěry pro praxi

#### Význam květů pro:

- použití dřevin:
  - vzhledové vlastnosti
  - ekologické funkce (produkce pylu a nektaru pro faunu)
  - předpoklad reprodukce dřevin
  - možné ohrožení zdraví člověka (alergie na pyl a vůni, lákání včel, velmi vzácně i zdroj otrav)
- péči o dřeviny a úklid ploch:
  - řez nápadně kvetoucích dřevin, především keřů, závisí také na době a místě vzniku květních orgánů
  - odstraňování nevzhledných zbytků po odkvětu dřevin se špatnou samočistící schopností (mnohé plnokvěté odrůdy)
  - úklid ploch znečištěných po odkvětu
  - poškozování lidmi při získávání květů/kvetoucích výhonů



### 3.5. Plod (fructus)

Útvar obsahující semena, jež vznikl přeměnou:

- **pestíku**, často jen semeníku - **plod pravý** (např. lusk, nažka)
- i jiných květních částí - **plod nepravý** (např. malvice, šípek)

**Souplodí** - soubor plodů z jednoplodolistových pestíků jednoho květu, navzájem spojených květním lůžkem:

- souplodí peckoviček má *Rubus* – ostružiník
- souplodí měchýřků má *Magnolia* - šácholan

**Plodenství** - soubor plodů na společném stonku, vznikající z celého květenství, např. *Vitis* – réva.

**Z pohledu zahradní a krajinářské tvorby** mají obdobný význam jako květy, a to jako:

- faktor vzhledových vlastností dřevin
- potrava pro faunu
- předpoklad žádoucí reprodukce dřevin
- možné ohrožení zdraví člověka (otravy, lákadlo pro vosy a včely, dýchací potíže způsobené chmýřím některých plodů, nebezpečí uklouznutí)
- znečišťování okolí
- nežádoucí samovolné zmlazování

#### Závěry pro praxi:

Význam pro:

- použití dřevin:
  - vzhledové vlastnosti
  - ekologické funkce (potrava)
  - předpoklad reprodukce dřevin
  - možné ohrožení zdraví člověka (jedovatost či alergenita při konzumaci, lákadlo pro včely a vosy, dýchací potíže způsobené chmýřím některých plodů, nebezpečí uklouznutí)
- péči o dřeviny a úklid ploch:
  - podpora tvorby plodů
  - úklid ploch znečištěných plody
  - poškozování lidmi při získávání plodů

Studijní materiál pro předmět “dendrologie”

© Miloš Pejchal

MENDELU, Ústav biotechniky zeleně v Lednici, 2017