



System rostlin

Část vyšší rostliny
Krytosemenné I

Slabá místa v klasickém systému krytosemenných

- Chybějící paleontologické důkazy
- Časté evoluční konvergence jako odraz působení ekologických podmínek
- Problémy při posuzování morfologických znaků
- Nemožnost experimentálního důkazu fylogeneze

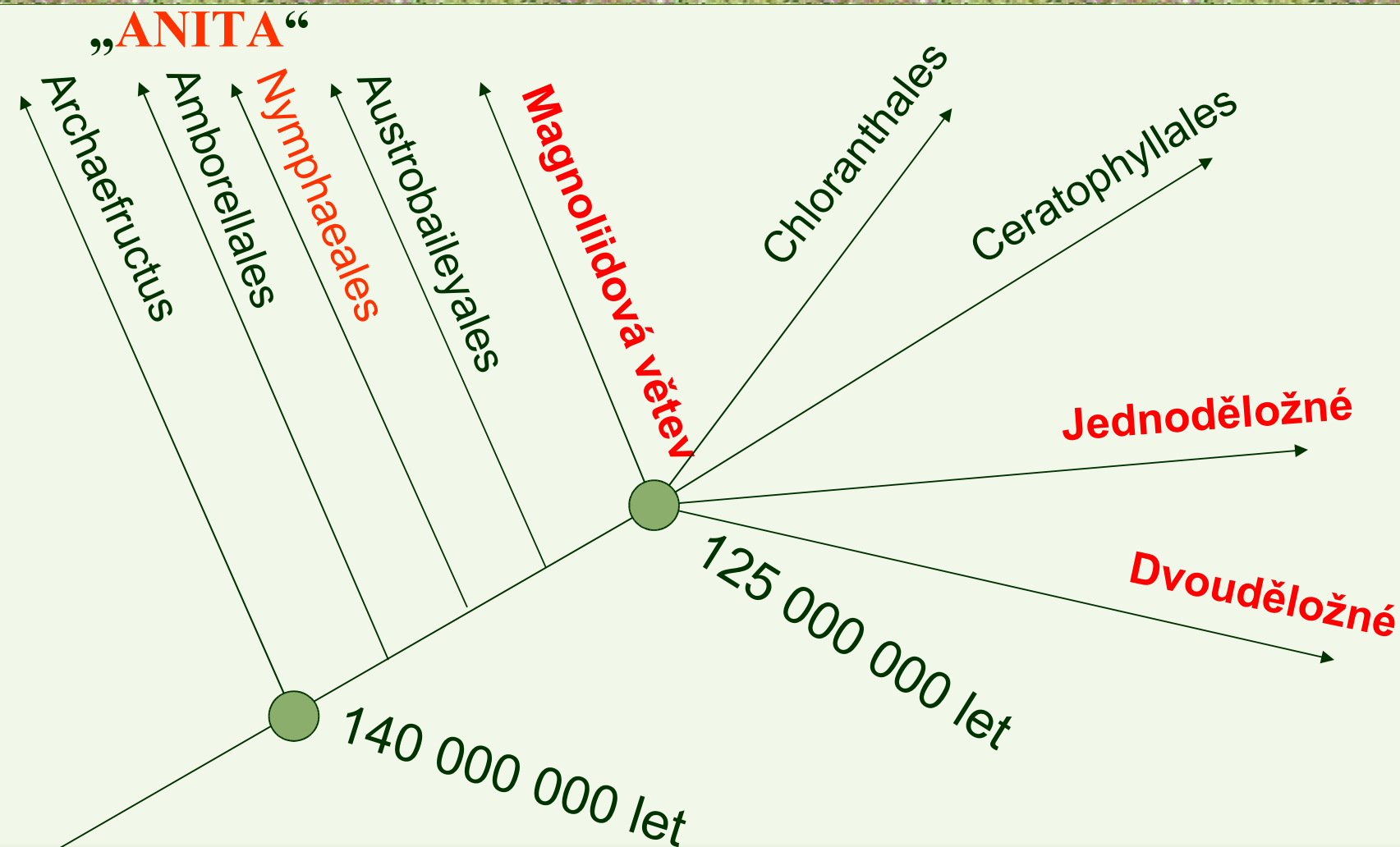
Východiska

- Molekulárně biologická data

Molekulární data v evolucionistice

- Pro fylogenetickou interpretaci jsou nutné části genomu
 - dostatečně konzervativní
 - dostatečně velké
 - často se opakující
- Chloroplastová DNA
 - dědí se matroklinně
 - *gen **rbcL*** - kóduje podjednotku fotosyntetického enzymu ribulózo-1,5-bisfosfátkarboxylázy/oxygenázy (RuBisCO)
- Jaderná DNA/ribozomová RNA
 - sekvence **18S** a **26S**

Schéma vývoje krytosemenných



„ANITA“

- skupina samostatných vývojových linií
- název podle začátečních písmen řádů:
Amborellales, *Nymphaeales*, *Illiciales*, *Trimeniales*, *Austrobaileyales*
- samičí gametofyt o 4 buňkách
- diploidní endosperm
- pouze tracheidy
- často ataktostélé (roztroušené cévní svazky)
- molekulární data
- rozšíření: většinou tropy jv. Asie a stř. Ameriky

Nymphaeaceae

- Vytrvalé vodní byliny s oddenky
- Oddenky často s ataktostélé, převládají tracheidy
- Květy vesměs velké, spirocyklické, polymerické
- Tyčinky s lupenitou nitkou, přechody k normálním
- Pylová zrna trojjaderná, monosulkátní až polysulkátní
- Gyneceum apokarpní, zpravidla ponořené do květního lůžka
 - Zdánlivé cenokarpium
- Placenta laminální, počet vajíček může být redukován (až na 2)
- Semena s arillem, endospermem i perispermem
- Plod dužnatý, semena se uvolňují ve vodě
- Téměř kosmopolitní: 8/70
- V ČR: 2/4



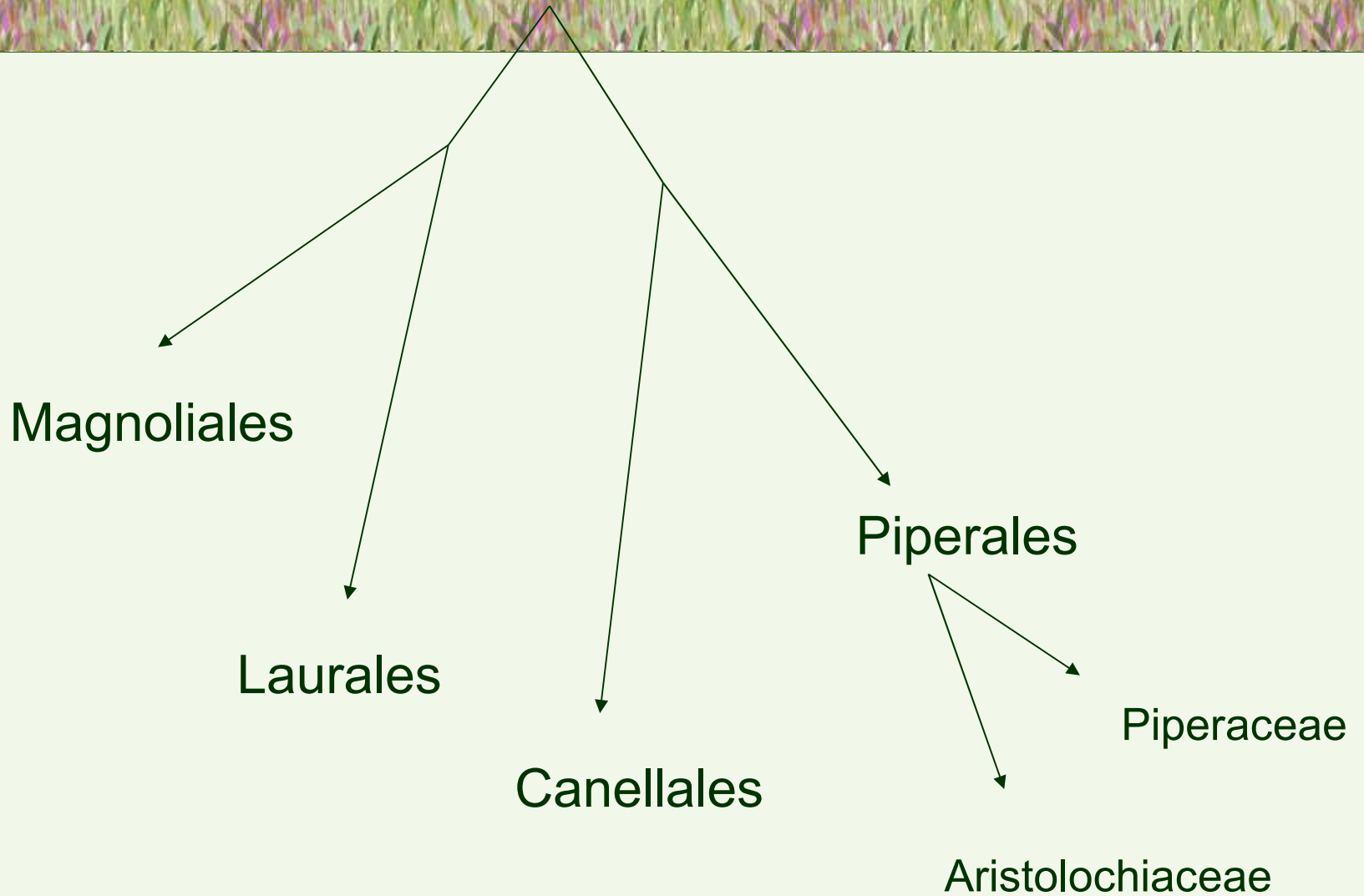
Nymphaea alba



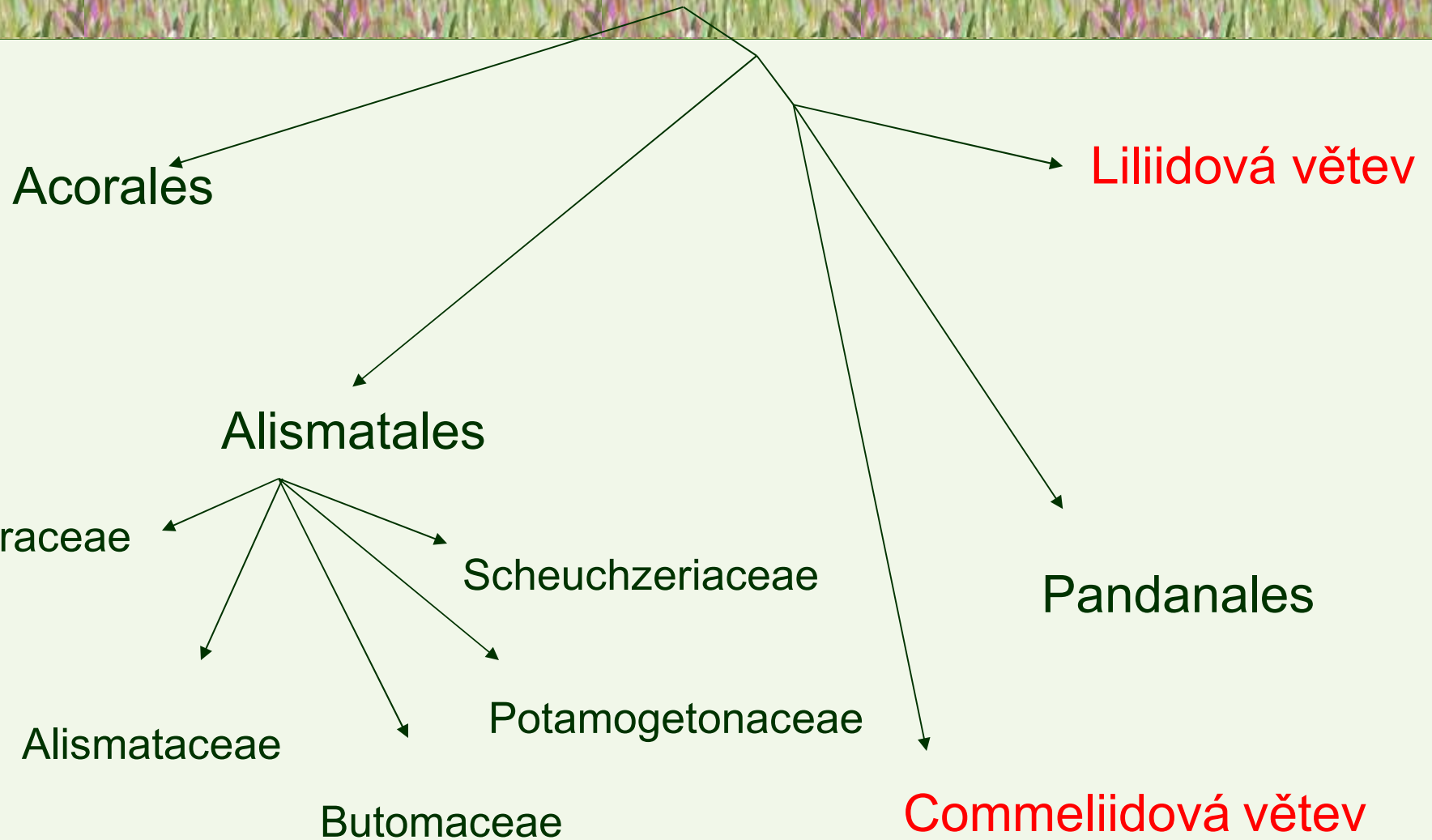
Nuphar lutea



Magnoliidová větev



Jednoděložné



Araceae

- Liány, byliny (i vodní), někdy dvoudomé
- Listy řapíkaté, jednoduché, střídavé, bez palistů, žilnatina síťovitá
- Květenství palice s toulcem
- Květy oboupohlavné i jednopohlavné, cyklické
- Květní obaly ve 2 kruzích, nerozlišené, někdy redukované
- Tyčinky v 2 kruzích, někdy redukce na jedinou
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, z 1-2 plodolistů
- Placenta parietální, axilární nebo bazální, vajíček 1-mnoho, anatropních
- Semena s endospermem nebo bez něj, embryo zpravidla přímé
- Plod zpravidla bobule
- Tropy až mírné pásmo: 110/2850
- ČR: 5/9



Arum cylindraceum

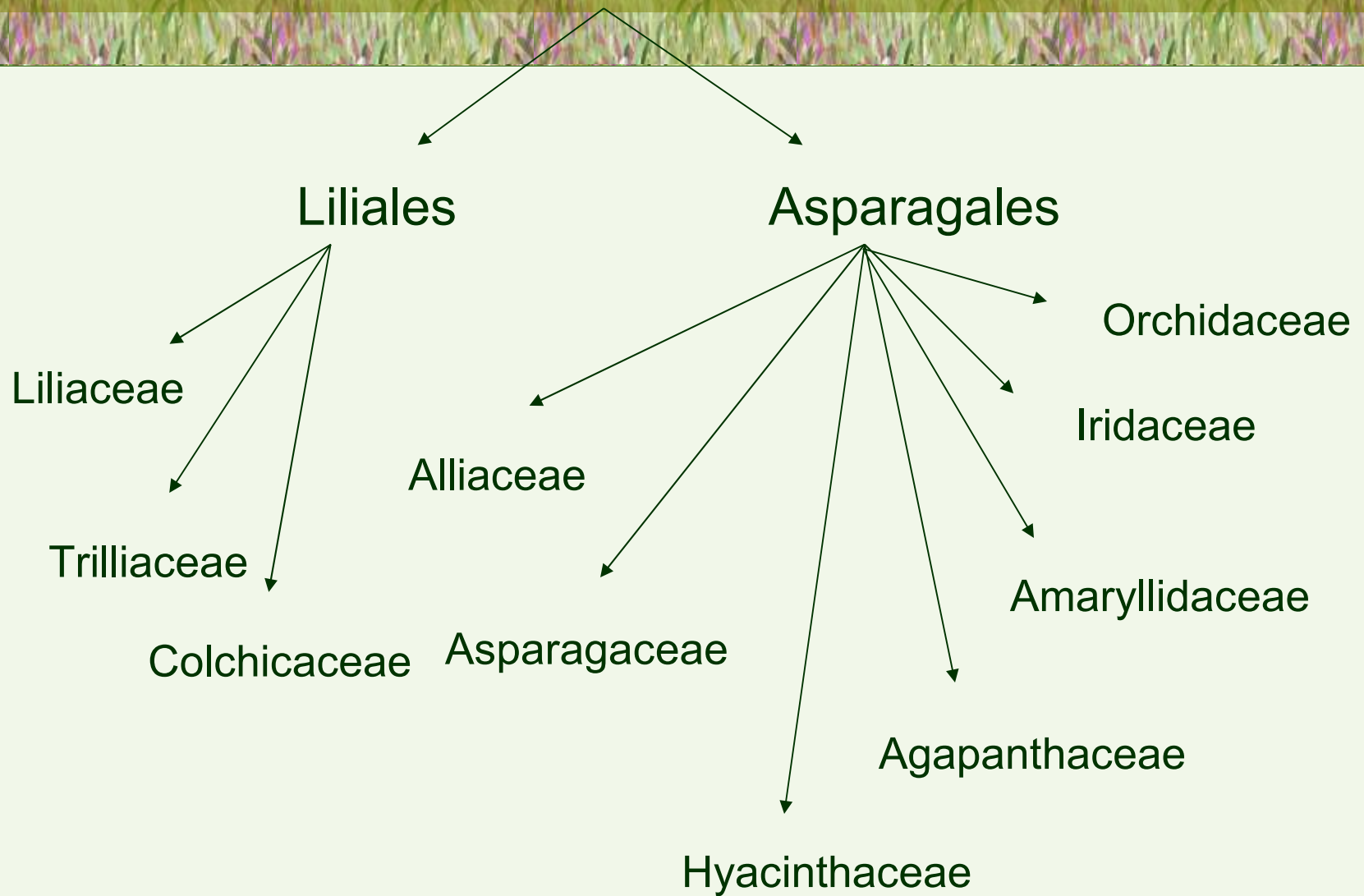
Spirodela polyrrhiza



Alismataceae

- Mokřadní a vodní byliny
- Tracheje jen v kořenech
- Listy jednoduché, přízemní, bez palistů, občas heterofylie
- Květenství latovité
- Květy zpravidla oboupohlavné, spirocyklické až cyklické, trimerické
- Květní obaly ve 2 kruzích, rozlišené
- Tyčinek $6-\infty$ v kruzích nebo ve šroubovici
- Gyneceum apokarpní, svrchní, z $6-\infty$ plodolistů
- Placenta axilární nebo bazální, vajíčko 1(-2), anatropní
- Semena bez endospermu, embryo zakřivené
- Plod měchýřek, nažka nebo peckovice
- Téměř kosmopolitní: 11/asi 100
- ČR: 3/5

Liliidová větev



Trilliaceae

- Byliny s oddenkem, obsahují alkaloidy nebo saponiny
- Listy v 1 páru nebo přeslenu, bez palistů, se síťovitou žilnatinou
- Květenství okolík nebo jediný terminální květ
- Květy oboupohlavné, cyklické, zpravidla tetramerické, pentacyklické
- Květní obaly v 2 kruzích, rozlišené
- Tyčinky v 2 kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní
- Semena bez fyto melanů, s malým embryem a s endospermem
- Plod bobule
- Mírné a chladné pásmo severní polokoule: 4/80
- ČR: 1/1



Paris quadrifolia

Liliaceae

- Byliny s cibulemi
- Lodyha často listnatá, někdy listy jen přízemní
- Květenství zpravidla hrozen
- Květy oboupohlavné, cyklické, trimerické, pentacyklické
- Květní obaly nápadné, v 2 kruzích, nerozlišené
- Tyčinky v 2 kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, ze 3 plodolistů
- Semena bez fyto melanů, s malým embryem a s endospermem
- Plod pouzdrosečná tobolka
- Subtropy až chladné pásmo severní polokoule: 13/400
- ČR: 5/12

Lilium martagon

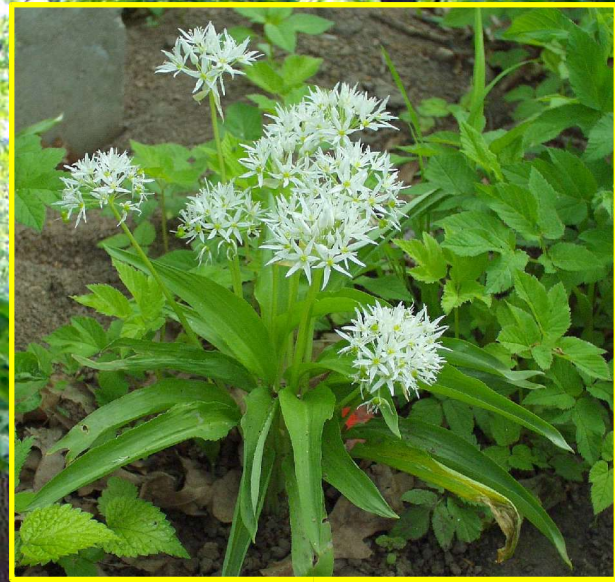


Gagea bohemica



Alliaceae

- Byliny s cibulemi nebo oddenky, obsahují sirné silice
- Stonek listnatý nebo listy jen přízemní
- Listy ploché nebo trubkovité
- Květenství zdánlivý okolík, složený ze šroubelů nebo vijanů, s toulcem
- Květy oboupohlavné, cyklické, trimerické, pentacyklické
- Květní obaly v 2 kruzích, nerozlišené, volné nebo na bázi srostlé
- Tyčinky v 2 kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, ze 3 plodolistů
- Semena s fytoelany, s malým přímým embryem a s endospermem
- Plod přehrádkosečná tobolka
- Téměř kosmopolitní: 19/650
- ČR: 1/14



Allium ursinum

Orchidaceae

- Byliny s oddenkem nebo kořenovými hlízkami, někdy nezelené
 - mykorhiza
- Stonek listnatý
- Listy dvouřadé, bez palistů, se souběžnou žilnatinou
- Květenství hroznovité, s listeny
- Květy oboupohlavné, zygomorfní, cyklické
- Květní obaly v 2 kruzích, nerozlišené, volné
- Tyčinky zpravidla 1 nebo 2, tvoří gynostemium
- Gyneceum cenokarpní, spodní, ze 3 plodolistů
- Placenta parietální, vajíček mnoho, malých, anatropních
- Semena druhotně bez fyto melanů, s neúplně vyvinutým přímým embryem, bez dělohy a bez endospermu
- Plod přehrádkosečná tobolka
- Téměř kosmopolitní: 775/20 000
- ČR: 24/60



Cypripedium calceolus



Ophrys apifera



Orchis militaris



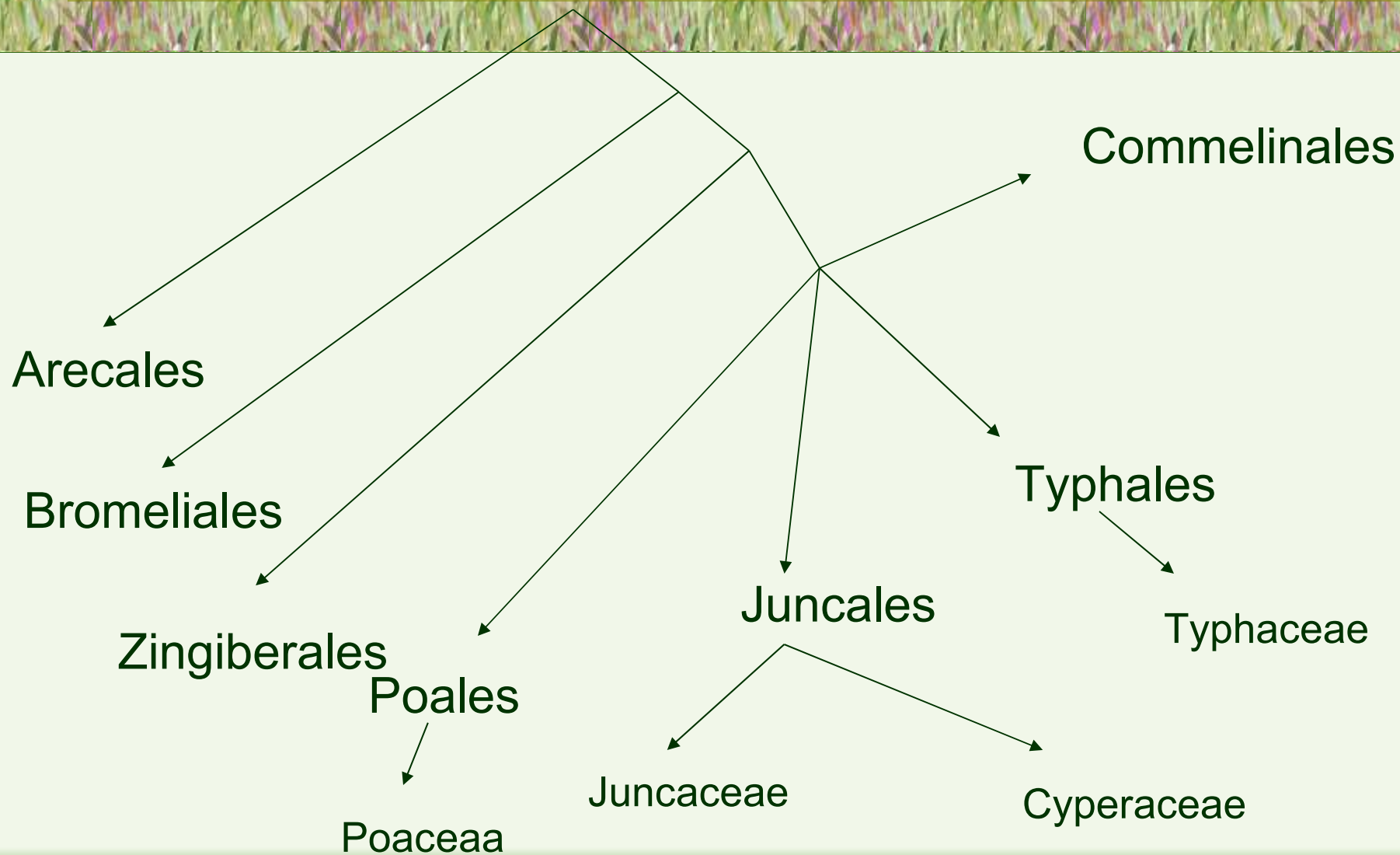


Neottia nidus-avis



Corallorhiza trifida

Commeliidová větev



Juncaceae

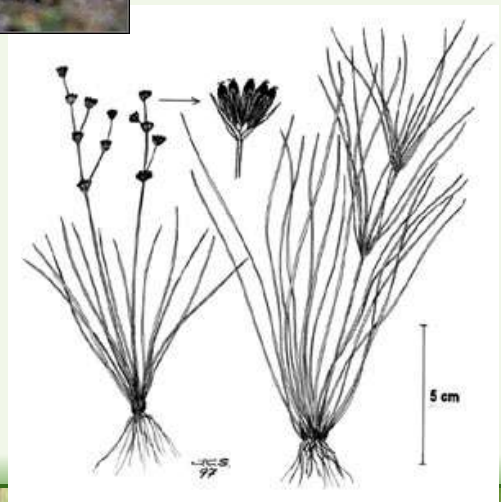
- Trávovité byliny
- Stonek listnatý
- Listy trojřadé, čárkovité nebo sítinovité, se souběžnou žilnatinou
- Květenství kružel
- Květy oboupohlavné, aktinomorfní, trimerické, pentacyklické
- Květní obaly v 2 kruzích, nerozlišené, volné, šupinovité
- Tyčinky ve 2 kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, ze 3 plodolistů
- Placenta parietální nebo bazální, vajíčka 2-mnoho, anatropní
- Semena s přímým embryem, endosperm škrobnatý
- Plod pouzdrosečná tobolka
- Téměř kosmopolitní: 6/400
- ČR: 2/30



Juncus effusus



Juncus bulbosus





Luzula multiflora



Foto: Ame Anderberg

Luzula pilosa



Luzula pilosa
Foto: Jan Wesenberg

Luzula luzuloides



Cyperaceae

- Trávovité jednodomé nebo dvoudomé byliny
- Stonek listnatý
- Listy trojřadé, čárkovité, někdy zcela redukované
- Květenství kružel nebo klasovité
- Květy oboupohlavné nebo jednopohlavné, v kláscích, podpeřené plevami
- Květní obaly redukované nebo chybějí
- Tyčinky v 1 kruhu
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, z 2-3 plodolistů
- Placenta bazální, vajíčko 1, anatropní
- Semena s přímým embryem, endosperm škrobnatý
- Plod nažka (někdy uzavřená v listenu = mošnička)
- Kosmopolitní: 120/4500
- ČR: 15/120

Eriophorum angustifolium



Eriophorum vaginatum

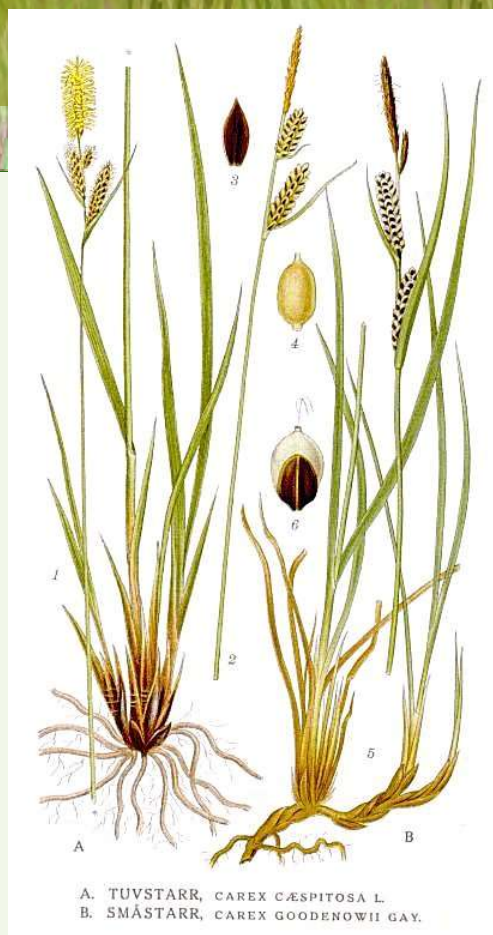


Scirpus sylvaticus

Trichophorum alpinum



Carex subg. Vigneia



Carex subg. Carex



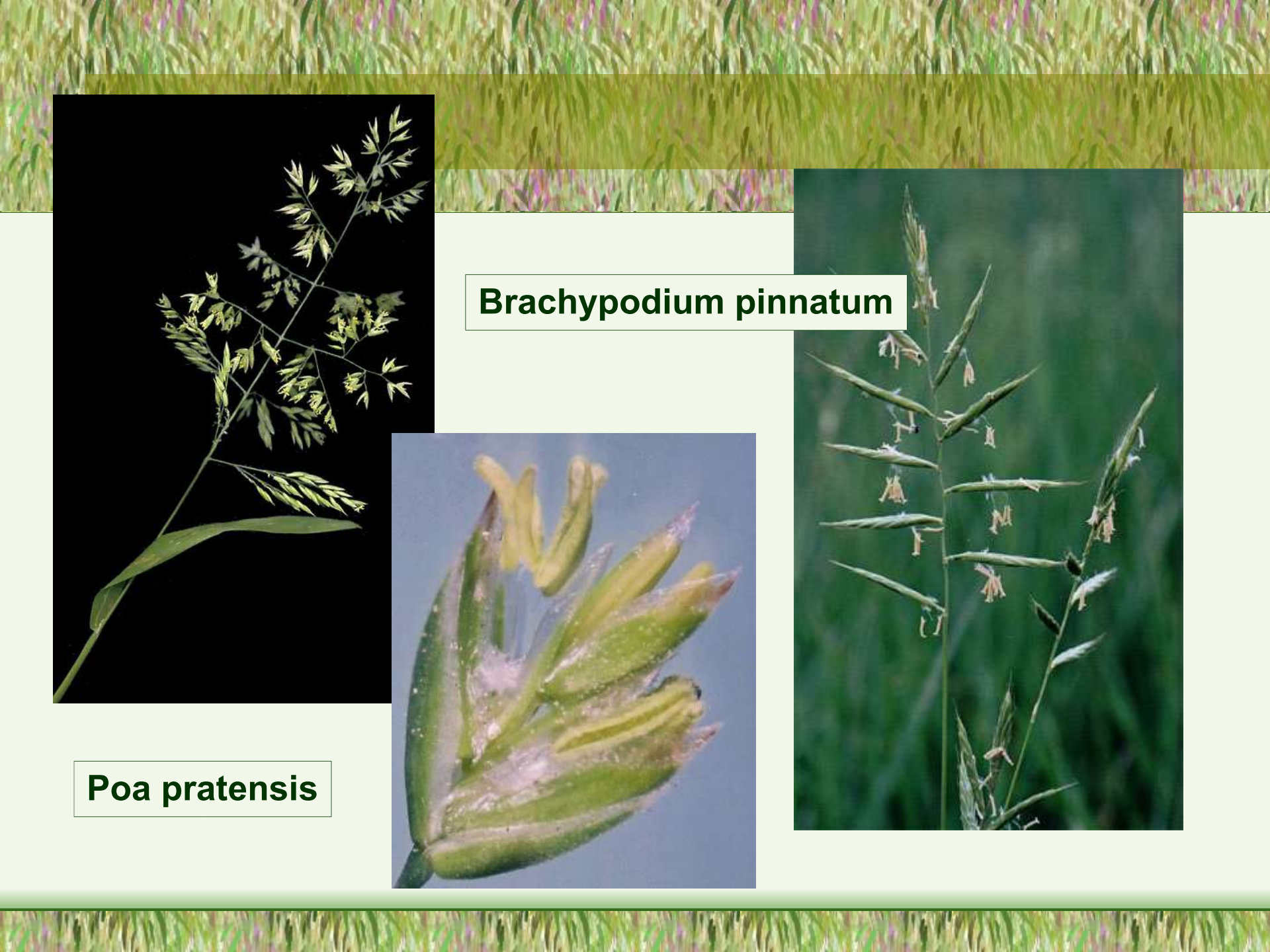
Carex davalliana



Carex lasiocarpa

Poaceae

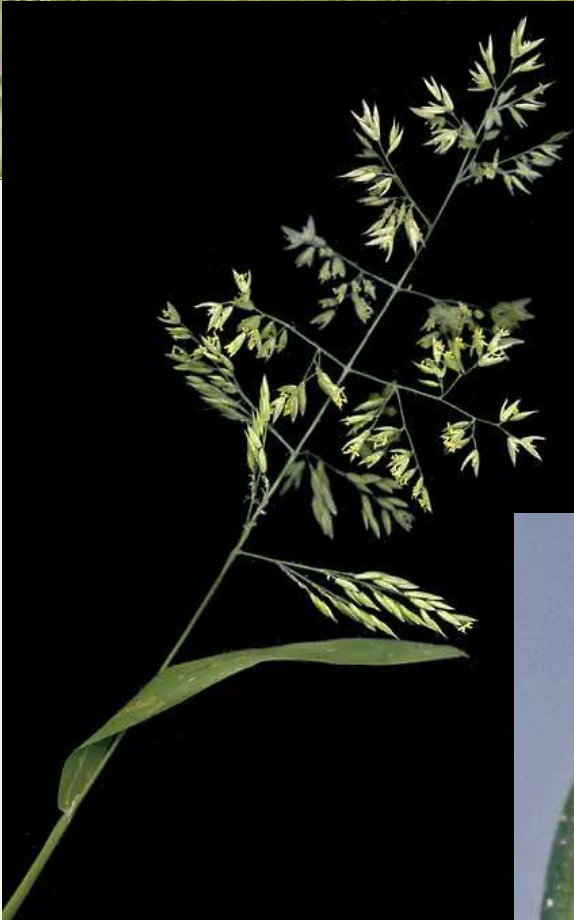
- Trávovité byliny, vzácně dřevnatějící
- Stéblo listnaté, kolénkaté
- Listy dvouřadé, bez palistů, se souběžnou žilnatinou
- Květenství latovité, složené z klásků
 - Zpravidla 2 plevy, pluch podle počtu kvítků, v každém pluška a 2 plenky
- Květy zpravidla oboupohlavné
- Tyčinky zpravidla 3
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, ze 3 plodolistů
- Placenta bazální, vajíčko 1, anatropní
- Semena s přímým embryem, se škrobnatým endospermem
- Plod obilka
- Téměř kosmopolitní: 650/9000
- ČR: 55/220



Brachypodium pinnatum

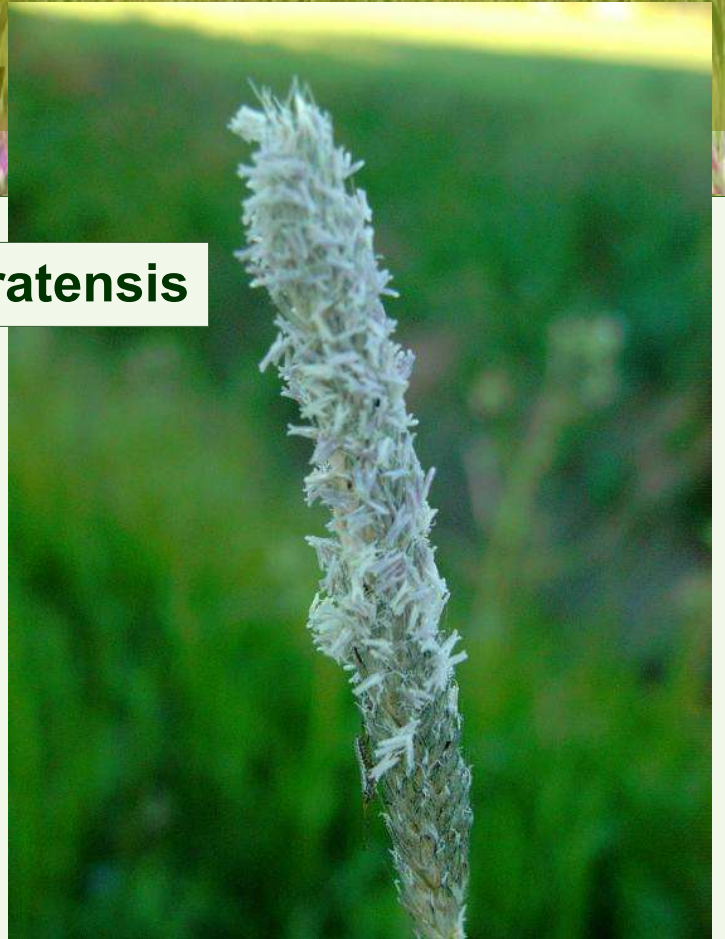


Poa pratensis





Alopecurus pratensis



Lolium perenne

Bambusae



Stipa joannis

Typhaceae

- Trávovité mokřadní byliny
- Stonek bezlistý nebo listnatý
- Listy dvouřadé
- Květenství palice nebo strbouly
- Květy jednopohlavné
- Květní obaly redukované na štětinky nebo šupiny
- Tyčinek 1-8
- Gyneceum cenokarpní, ze 3 plodolistů (často velmi potlačených)
- Placenta parietální, vajíčko zpravidla 1, anatropní
- Semena s centrálním embryem a škrobnatým endospermem
- Plod nažka nebo bobule
- Téměř kosmopolitní: 2/30
- ČR: 2/8

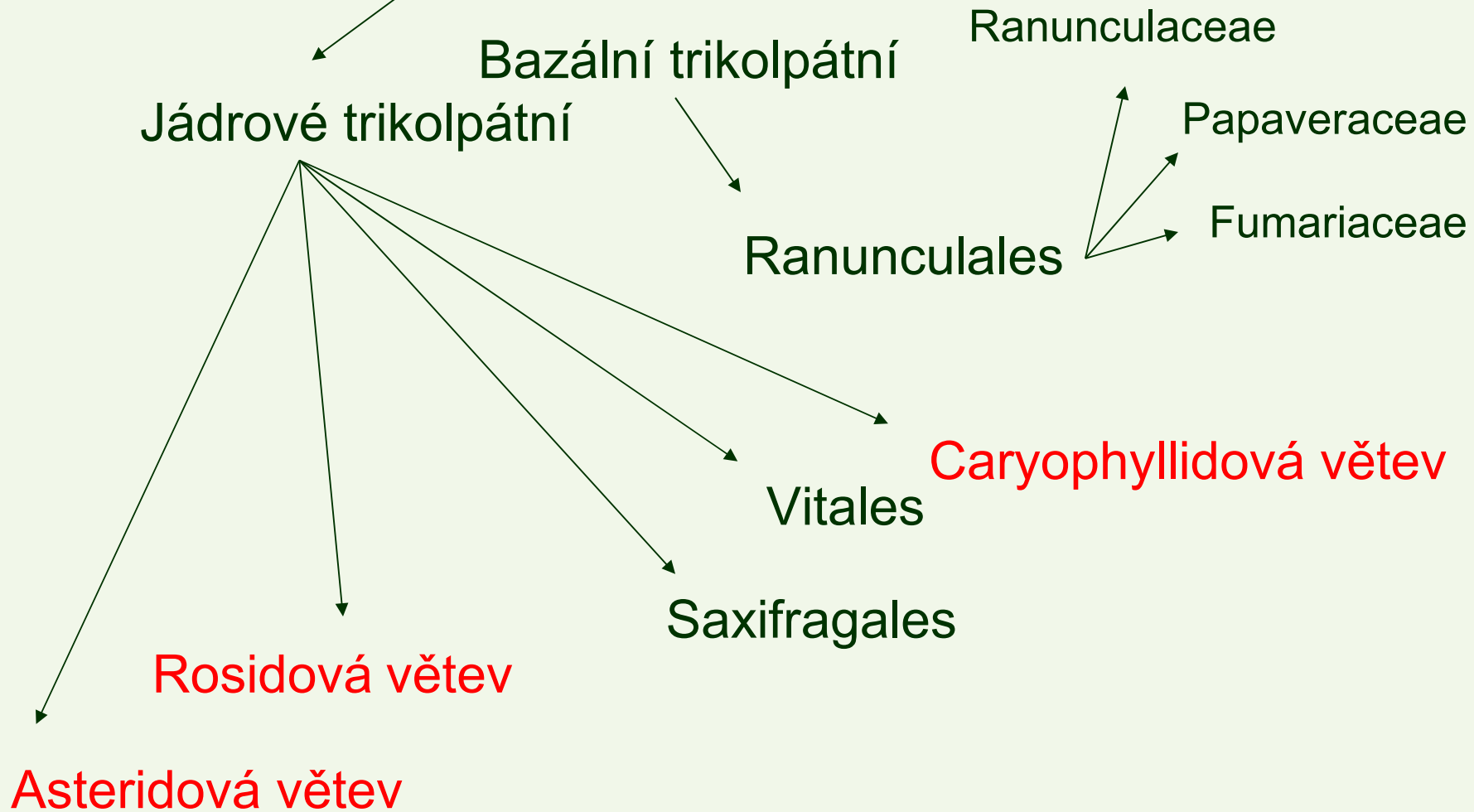


Typha latifolia



Sparganium erectum

Dvouděložné

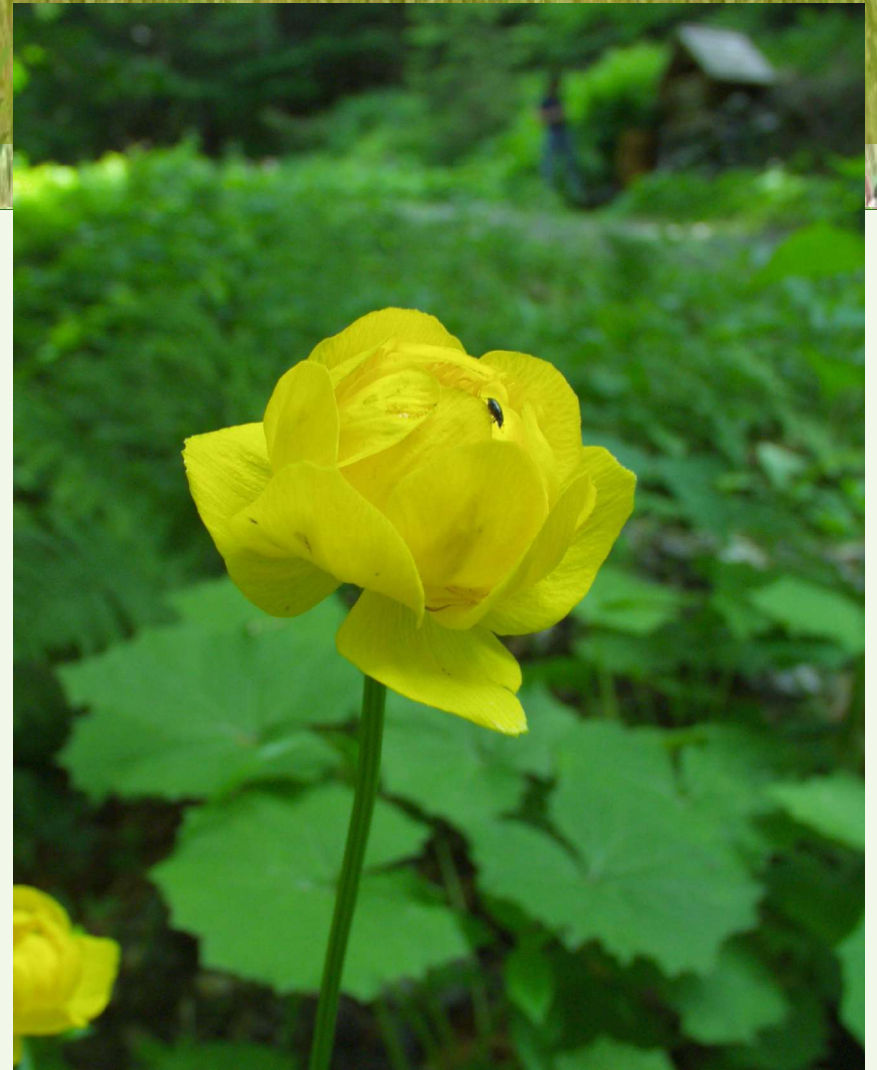


Ranunculaceae

- Suchozemské (vzácně vodní) byliny, výjimečně liány (i dřevité)
- Cévní svazky ve stonku často koncentrické nebo roztroušené
- Listy střídavé (výjimečně vstřícné), jednoduché, členěné nebo složené
- Palisty zpravidla chybějí
- Květenství hroznovité nebo květy jednotlivé
- Květy oboupohlavné, aktinomorfní i zygomorfní, zpravidla spirocyklické
- Květní obaly často nedokonale rozlišené, volné
- Tyčinek zpravidla mnoho
- Gyneceum apokarpní, svrchní, plodolistů často mnoho, vzácně redukce až na 1
- Placenta parietální, vajíček 1-mnoho, anatropních
- Embryo přímé, endosperm bohatý
- Plod měchýřek, nažka nebo bobule
- Časté alkaloidy nebo glykosidy
- Především mírné pásmo severní polokoule: 47/2000
- ČR: 20/80



Caltha palustris



Trollius altissimus



Pulsatilla grandis



Pulsatilla pratensis

Papaveraceae

- Byliny, vzácně keře
- Stonek s mléčnicemi
- Listy střídavé, jednoduché nebo složené
- Palisty chybějí
- Květenství hroznovité nebo květy jednotlivé
- Květy oboupohlavné, aktinomorfní, cyklické, 2-3merické
- Květní obaly rozlišené, volné, kalich prchavý
- Tyčinek zpravidla mnoho v několika kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, plodolisty 2-mnoho
- Placenta parietální, vajíček mnoho, anatropních
- Embryo malé, přímé, endosperm bohatý, škrobnatý nebo olejnatý
- Plod tobolka
- Alkaloidy
- Především v mírném pásmu severní polokoule: 26/250
- ČR: 3/8



Chelidonium majus

Papaver rhoeas

Fumariaceae

- Byliny, někdy popínavé
- Někdy jen jediná děloha
- Stonek s idioblasty
- Listy střídavé, složené
- Palisty chybějí
- Květenství hroznovité nebo květy jednotlivé
- Květy oboupohlavné, zygomorfní nebo bisymetrické, cyklické, dimerické
- Květní obaly rozlišené, volné
- Tyčinky původně 2+2, většinou dvoubratré a trojdílné
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, plodolisty 2
- Placenta parietální, vajíčko 1-mnoho, anatropní
- Embryo malé, přímé, endosperm bohatý
- Plod tobolka nebo nažka
- Alkaloidy
- Především v mírném pásmu: 16/400
- ČR: 2/8

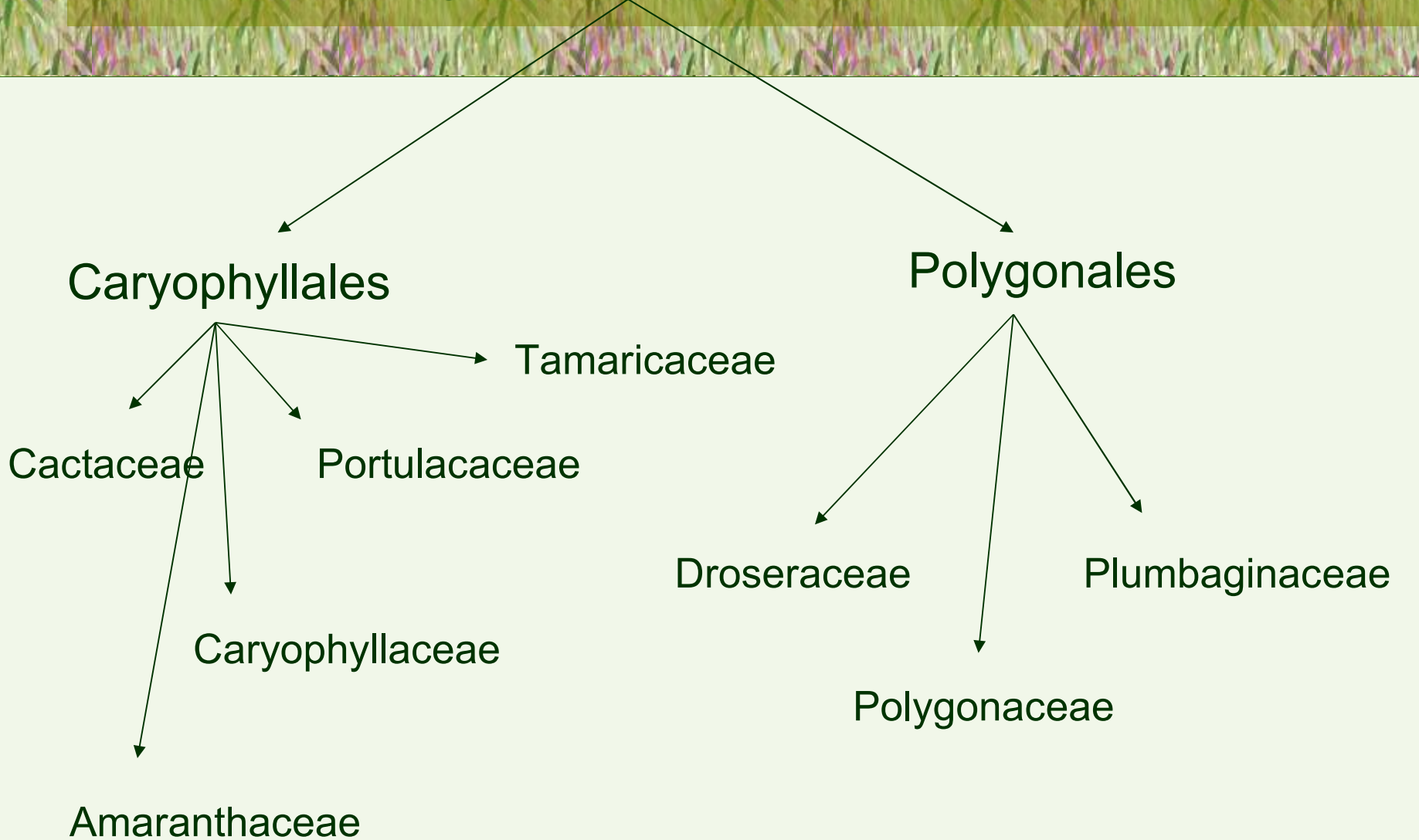


Corydalis solida



Corydalis cava

Caryophyllidová větev



```
graph TD; Root[Caryophyllidová větev] --> Caryophyllales; Root --> Polygonales; Caryophyllales --> Cactaceae; Caryophyllales --> Caryophyllaceae; Caryophyllales --> Amaranthaceae; Caryophyllales --> Portulacaceae; Caryophyllales --> Tamaricaceae; Polygonales --> Droseraceae; Polygonales --> Polygonaceae; Polygonales --> Plumbaginaceae;
```

A phylogenetic tree diagram showing the relationships within the Caryophyllid branch. The root splits into two main lineages: Caryophyllales and Polygonales. Caryophyllales further branches into five families: Cactaceae, Caryophyllaceae, Amaranthaceae, Portulacaceae, and Tamaricaceae. Polygonales branches into three families: Droseraceae, Polygonaceae, and Plumbaginaceae. The diagram is set against a background of a field of green grass with small purple flowers.

Caryophyllales

Polygonales

Tamaricaceae

Cactaceae

Portulacaceae

Caryophyllaceae

Amaranthaceae

Droseraceae

Plumbaginaceae

Polygonaceae

Caryophyllaceae

- Byliny, vzácně keře, vzácně dvoudomé
- Listy zpravidla vstřícné, jednoduché
- Palisty často chybějí
- Květenství vrcholičnaté nebo heterotaktické
- Květy oboupohlavné nebo jednopohlavné, aktinomorfní, 4-5cyklické, 4-5merické
- Květní obaly rozlišené (koruny ve skutečnosti staminodiální)
- Tyčinky v 1-2 kruzích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, plodolistů 2-5
- Placenta centrální nebo bazální, vajíček zpravidla mnoho, kampylotropních nebo anatropních
- Embryo zkroucené nebo přímé, perisperm škrobnatý
- Plod tobolka (výjimečně bobule nebo nažka)
- Saponiny
- Především v mírném pásmu: 70/2200
- ČR: 2/8



Silene latifolia



Silene dioica



Dianthus deltoides



Dianthus superbis

Amaranthaceae

- Byliny, řidčeji keře
- Stonek s koncentrickými cévními svazky
- Listy střídavé nebo vstřícné, jednoduché
- Palisty chybějí
- Květenství cymózní nebo heterotaktické
- Květy oboupohlavné nebo jednopohlavné, nevýrazné
- Květní obaly nerozlišené, zakrnělé, kožovité, někdy chybějí
- Tyčinek zpravidla 5
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, plodolisty 2-3
- Placenta bazální, vajíčko 1, anatropní nebo kampylotropní
- Embryo malé, škrobnatý perisperm
- Plod tobolka nebo nažka
- Betalainy, častá C_4 fotosyntéza
- Především v mírném pásmu: 170/2400
- ČR: 2/8

Polygonaceae

- Byliny, keře, stromy nebo liány, někdy dvoudomé
- Listy střídavé, jednoduché, celokrajné
- Palisty srostlé, tvoří botku
- Květenství hroznovitě nebo květy jednotlivé
- Květy oboupohlavné nebo jednopohlavné, aktinomorfní, cyklické
- Kališních lístků 3 nebo 6, kožovitých, korunní lístky chybějí
- Tyčinek 6 nebo 9
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, jednopouzdrý, plodolisty 2-4
- Placenta bazální, vajíčko 1, atropní
- Embryo přímé nebo zakřivené, endosperm bohatý
- Plod nažka
- Taniny a kyselina šťavelová
- Především na severní polokouli: 30/750
- ČR: 2/8

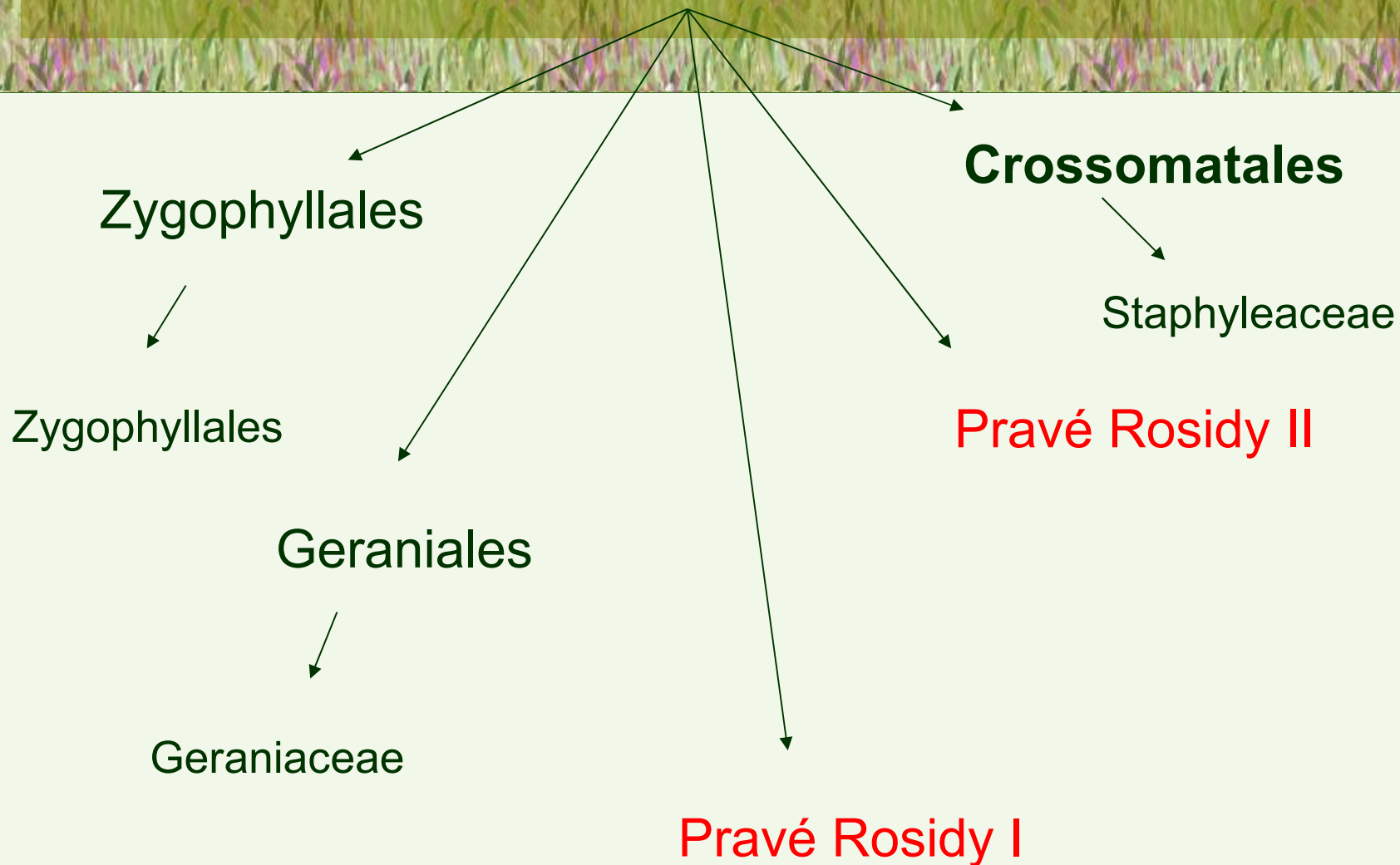


Persicaria amphibia



Persicaria lapathifolia

Rosidová větev



Geraniaceae

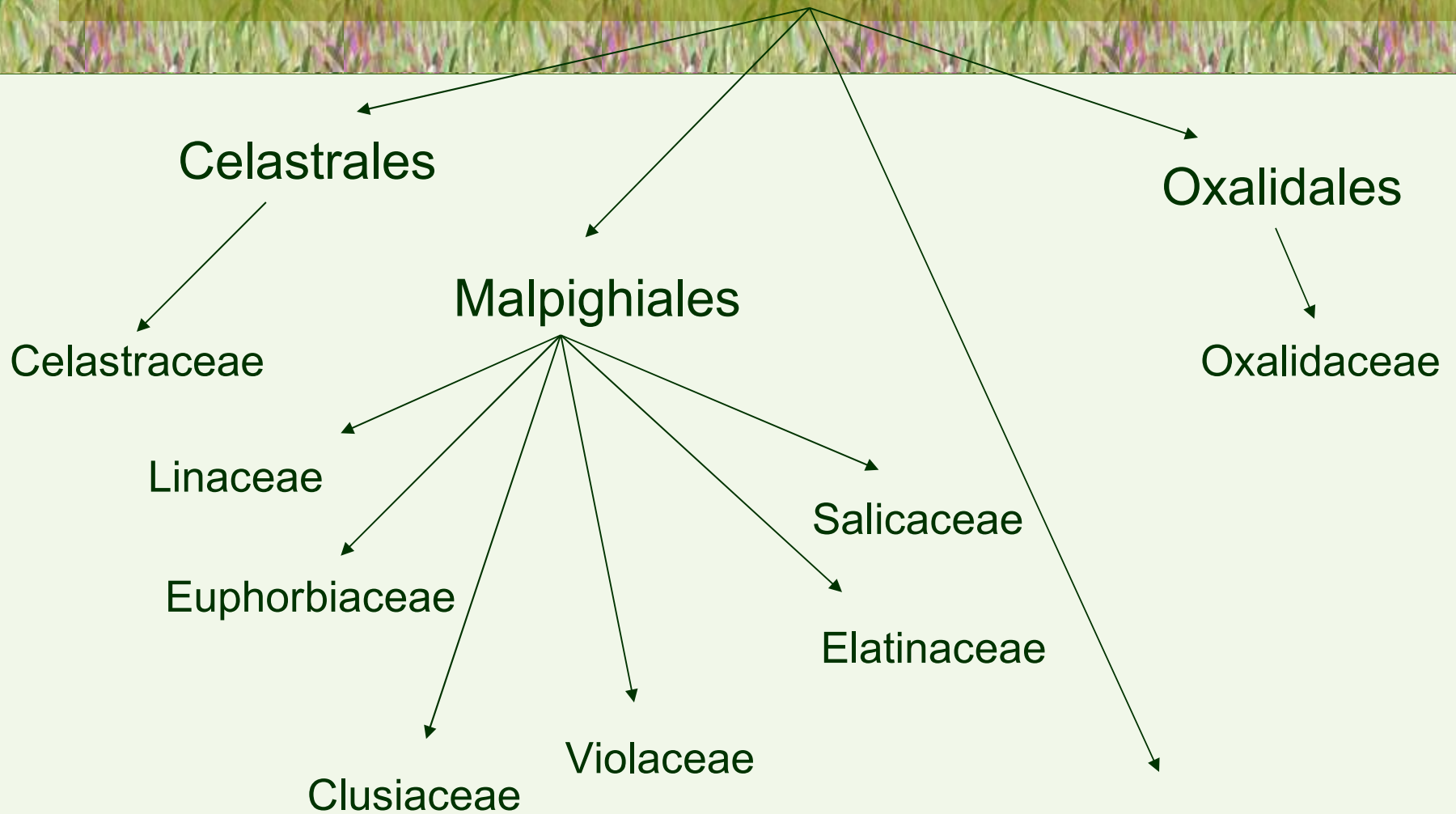
- Převážně byliny, vzácně malé keře
- Listy střídavé nebo vstřícné, často se žlázkami, často dlanité nebo zpeřené
- Palisty přítomny
- Květenství vrcholičnaté
- Květy oboupohlavné, aktinomorfní, zpravidla pentacyklické, izomerické, zpravidla pentamerické
- Květní obaly rozlišené, volné, koruny zpravidla nápadné
- Nektária na bázích nitek
- Gyneceum nedokonale cenokarpní, svrchní, s karpoforem
- Volná stylogia
- Placenta axilární, vajíčka 1-2, anatropní
- Embryo zakřivené, endosperm nepatrný nebo chybí
- Plod rozpadavý
- Především v mírném pásmu a subtropích: 11/750
- ČR: 2/14

Geranium robertianum



Geranium sanguineum

Pravé Rosidy I



Okruh čeledí kolem Rosaceae

Euphorbiaceae

- Byliny, keře i stromy, někdy dvoudomé
- Listy střídavé nebo vstřícné, zpravidla jednoduché, nikdy zpeřené
- Palisty často přítomny
- Květenství vrcholičnaté, často složité
- Květy redukované, jednopohlavné
- Květní obaly zpravidla nerozlišené, někdy zcela chybějí
- Tyčinka jedna, někdy mnoho
- Nektária často samostatně v květenstvích
- Gyneceum cenokarpní, svrchní, ze 3 plodolistů
- Placenta axilární, vajíčka 1-2, anatropní
- Embryo zakřivené, endosperm nepatrný nebo chybí
- Plod tobolka (nebo rozpadavý)
- Především v tropech, méně až do mírného pásma: 300/5000
- ČR: 2/20
 - V tropech hospodářsky významné: *Hevea*, *Manihot*



Euphorbia cyparissias



Euphorbia villosa

Violaceae

- Byliny i dřeviny
- Listy převážně střídavé, vesměs jednoduché
- Palisty přítomny
- Květy jednotlivé nebo v hroznech
- Květy oboupohlavné, převážně zygomorfní, zpravidla tetracycké, pentamerické
- Květní obaly rozlišené, volné, koruny zpravidla s ostruhou
- Tyčinky přisedlé
- Gyneceum cenokarpní, jednopouzdré, svrchní
- Placenta parietální, vajíček mnoho, anatropních
- Embryo přímé, endosperm masitý
- Plod tobolka
- Především v mírném a chladném pásmu: 22/900
- ČR: 1/25



Viola alpina



Viola odorata

Salicaceae

- Dřeviny: keře nebo stromy, dvoudomé
- Listy střídavé, jednoduché
- Palisty přítomny
- Květenství jednědy
- Květní obaly chybějí
- Tyčinek 2 až mnoho
- Gyneceum ze 2 plodolistů, cenokarpní, jednopouzdré, svrchní
- Placenta parietální, vajíček mnoho, anatropních
- Embryo přímé, endosperm chybí
- Plod tobolka
- Především v mírném a chladném pásmu: 4/350
- ČR: 2/30
 - Významné stromy: *Salix*, *Populus*



Salix caprea



Salix herbacea



Salix alba

A close-up photograph of a Salix alba branch. The branch features several bright yellow, cylindrical catkins (inflorescences) and several lanceolate, green leaves with serrated margins. The background is dark and out of focus.



Populus tremula

A close-up photograph of a Populus tremula branch. The branch shows several long, pendulous, and very hairy (tomentose) catkins. The leaves at the top of the branch are small and reddish-brown, indicating they are young or in the process of opening.

