

# Aktualizovaný syllabus přednášky fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

I. roč. učitelská biologie, systematická biologie a ekologie, (obecná biologie, molekulární biologie)

jarní semestr 2022

přednáška 3 hod./týd. - Zk: doc. RNDr. **Petr Bureš**, Ph.D. cvičení 2 hod./týd. - Z (Mgr. O. Rotreklová, Ph.D.; Mgr. P. Veselý, Ph.D.)

## (1) Předmět studia a metody systematické botaniky

Cíle systematické botaniky, rostlinné taxonomie, nomenklatury, biosystematiky a fylogenetiky. Způsoby klasifikace, klasifikační znaky, fylogenetická příbuznost a její odraz v klasifikaci, jednotky a taxony; druhy a populace, biologická definice druhu, vlastnosti/atributy rostlinných druhů, reprodukční izolace, geografický areál a ekologická nika druhu, genetická stabilita znaků vers. fenotypová plasticita.

## (2) Specifické rysy evoluce vyšších rostlin

Základní mechanismy evoluce rostlin a specifita rostlinné evoluce ve srovnání s evolucí živočichů; hermafroditismus vers. dioecie, selfing vers. outcrossing, inbrední deprese; mezidruhová hybridizace, retikularita fylogenetických linií, genetická koroze, meiotické disturbance, polyploidizace, fixovaná heterozygotita.

## (3) Klasifikace rostlin a metody studia jejich fylogeneze v historickém průřezu

Botanika součástí zemědělství, medicíny a farmakologie – antičtí botanikové, renesanční bylináře, vynález herbarizace rostlin a role herbářů v současné botanice, z čeho sestává herbářová schedla. Od lineární k hierarchické a přirozené klasifikaci – Caesalpino, Bauhin, Ray, Linné, Adanson, Jussieu; Objev a zobecnění rodozměny v životním cyklu vyšších rostlin – Hedwig, Lindsay, Hoffmeister, Amici, Nägeli, Strassburger, Navašín. Odraz evoluce ve vlastnostech současných organismů – Darwin, Haeckel, Owen. Paleobotanické přístupy k evoluci rostlin – Scheuchzer, Sternberg, Brogniart, Kidston, Lang, Zimmermannova telomová teorie. Genetické přístupy k evoluci rostlin – chromosomy, mutace, genomy, alely, izozymy, – Boveri, Vries, Winge, průtoková cytometrie, gelová elektroforéza – Tiselius, syntetická teorie evoluce – Hardy, Weinberg, Dobzhansky, Stebbins. Morfometrika, fenetika, kladistika – Pearson, Sokal, Sneath, Hennig. Molekulární systematika – PCR, sekvenování, restriční analýza, BAR-coding a fylo-kód.

## (4) Základní principy botanické nomenklatury

Kód botanické nomenklatury, vznik, struktura, aktualizace. Jména supragenerických taxonů, jména rodů, druhů a taxonů infraspecifických. Princip priority – starting point. Změny jmen – vyloučení homonymity, přesun ve směru horizontálním nebo vertikálním. Princip typizace jmen a její smysl – nomenklatorický typ čeledi, rodu, druhu a infraspecifických jednotek, holotyp, paratyp, lektotyp, ikonotyp. Autoři jmen a jejich zkratky. Kombinace a basionym. Popis a publikace jména. Odlišnosti zoologické nomenklatury oproti botanické.

## (5) Vyšší rostliny ve stromu života a jejich návaznost na evoluci eukaryot

Postavení vyšších rostlin ve fylogenezi eukaryot; evoluce jádra a mitochondrií (2,5 mld. BP); evoluce fotosyntézy; vznik a multicelularia archeplastid (2,4–1,6 mld. BP). Vznik a základní znaky podříše Viridaeplantae – fotosyntetická barviva, zásobní a stavební polysacharidy, stavba chloroplastů, struktura bičíků (1,5–1,0 mld. BP). Z moře do sladkých vod: vznik streptofytní linie, otevřená ortomitóza, fragmoplast, plasmodesmy, oogamie, gravitropní růst, rhizoidy a jejich homology (1,0–0,7 mld. BP). Sesterská linie vyšších rostlin – proč právě Parožnatky.

## (6) Vznik/terestrializace vyšších rostlin, jejich hlavní adaptace/znaky a význam

Terestrializace vyšších rostlin (500–450 mil. BP) – nejstarší fosilie; abiotické a biotické prerekvizity terestrializace – atmosférický O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> a CO<sub>2</sub>, vlhké klima Gondwany, terestrické řasy, sinice, lišejníky – zvětrávání hornin – pedogeneze, mykorrhizní symbióza s houbami. Co rostliny přechodem na souš (a) získaly, (b) co naopak ztratily a (c) jak se na tuto ztrátu adaptovaly: (a) přístup ke světlu a CO<sub>2</sub>; (b) působení gravitace, nárazy větru, hmotnosti sněhu, UV a kosmického záření, ztráta nasycení vodou – vysychání, ztráta možnosti příjmu živin celým povrchem těla; (c) lignin – oporná a ochranná pletiva, kořeny, oddenky, úponky – fixace; průduchy, kutikula, trichomy, ochranné obaly gametangií, sporopolenin, vodivá pletiva. Fylogenetické důsledky terestrializace – druhová diverzita, komplexita tělní struktury ve vztahu k velikosti, evoluce životních cyklů rodozměny a klidových resp. diseminačních stádií = spór v impregnovaném obalu a semen. Ekologické důsledky terestrializace – biomasa rostlin a živočichů v terestrických a mořských ekosystémech; postavení rostlin v potravní pyramidě terestrických ekosystémů a jejich role v produkci atmosférického O<sub>2</sub>. Role terestrických rostlin v kulturní a sociální evoluci člověka.

## (7) Mechorosty (bryophytes) – základní charakteristika

„Organizační stupeň“ nebo monofyletický taxon? Hlavní fylogenetické linie mechorostů a jejich fylogenetický vztah k ostatním vyšším rostlinám. Velikost, anatomie a morfologie → charakter výskytu, společné rysy životního cyklu, podíl na celkové diverzitě terestrických rostlin, antheridia, archegonia, pohyb a stavba spermatozoidů; stanoviště a geografické oblasti s dominancí mechorostů; poikilohydrie; trofické vztahy k živočichům.

## (8) Oddělení *Marchantiophyta* – játrovky (liverworts) – monofyletický taxon

Dýchací otvory a jejich regulace. Typy stélek ve vztahu k tvaru terminální dělivé buňky. Struktura rhizoidů, specifické organely. Ontogeneze a struktura sporofytu a další specifity životního cyklu játrovek.

\*Třída *Haplomitriopsida* – stavba gametofytu, zvláštnosti archegonií a specifická endomykorrhiza.

Třída *Marchantiopsida* – stavba gametofytu *Marchantia polymorpha*: kompartmenty, dýchací otvory, kutikula, pseudomezofyl, parenchym, šupiny, specializace rhizoidů a gametangioforů; pohyb spermatozoidů; pohlavní chromosomy a jejich fenotypový projev; ontogeneze sporofytu; vegetativní rozmnožování. *Conocephalum conicum* – odlišnost ve stavbě gametangioforů. *Preissia quadrata* – regulace dýchacích otvorů. „Návrat“ do vody – jeho důsledky v anatomické stavbě gametofytu, sporofytu a spór – *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*.

Třída *Jungermanniiopsida*

Podtřída *Metzgeriidae* – stavba gametofytu *Metzgeria furcata*, postavení gametangií, struktura sporofytu a vegetativní rozmnožování; *Cryptothallus mirabilis*, *Blasia pusilla* – specifika výživy; nejstarší fosilní nálezy játrovek z devonu (390 mil. BC).

Podtřída *Jungermanniiidae* – stavba gametofytu *Plagiochila asplenoides* (zobecnění – jak probíhá transport roztoků při absenci vodivých pletiv), postavení gametangií a

struktura sporofytu; *Colura* a *Pleurozia* – specifika výživy.

### (9) Oddělení *Bryophyta* – mechy (mosses) – monofyletický taxon

Odlišnosti v životním cyklu – struktura a význam protonematu (zobecnění – Haeckelův zákon rekapitulace); větší komplexita gametofytu i sporofytu – vodivá a mechanická „pletiva“, průduchy, vzrostná terminála a uspořádání fyloidů, stavba, funkce a postavení rhizoidů (evoluce zásobních orgánů); ontogeneze a stavba sporofytu

\*Třída *Takakiopsida* – geografická distribuce, stavba gametofytu a sporofytu, mykorrhiza.

Třída *Sphagnopsida* – rašeliníky – stavba protonematu a zralého gametofytu, postavení a stavba gametangií, stavba sporofytu; sanitární využití rašeliníků, podstata rašelinění, význam a stáří rašelinišť.

\*Třída *Andreaeopsida* – hnědé mechy – ekologie, stavba gametofytu, postavení gametangií, stavba sporofytu; zástupce *Andreaea rupestris*

Třída *Polytrichopsida* – ploníky – stavba gametofytu, zobecnění – vztah mezi komplexitou a velikostí; regulace transpirace, postavení gametangií, stavba sporofytu; zástupci: *Polytrichum commune*, *Dawsonia superba*.

Třída *Bryopsida* – vlastní mechy – stavba gametofytu, postavení gametangií, stavba sporofytu; zástupci: *Bryum argenteum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Mnium*, *Splachnum* – koprofilní adaptace, *Funaria hygrometrica*, *Fontinalis antipyretica*, *Leucobryum glaucum* – anatomie, sanitární využití *Neckera crispa* a *Leucodon sciuroides*, modelový druh *Physcomitrella patens*; zobecnění – proč mají mechy malé genomy

### (10) Oddělení *Horneophyta* – hlevíky (hornworts) – monofyletický taxon

Stavba a velikost gametofytů stélky, tvar terminální dělivé buňky, rhizoidy, mykorrhiza, endosymbióza se sinicemi a adaptace na ni; anatomické zvláštnosti – chloroplast, pyrenoid, postavení gametangií a zvláštnosti jejich ontogeneze, stavba spermatozoidů; sporofyt – ontogeneze a stavba, průduchy, columella; zástupce *Anthoceros agrestis*.

### (11) † Ryniofytů rostliny (rhyniophytes) – kmenová linie, „organizační stupeň“

Specifita lokality Rhynie a její význam pro zachování struktur ryniofytů, vč. anatomických; mikrofylní a megafylní linie v evoluci terestrických rostlin.

† Oddělení *Rhyniophyta* – bezlisté ryniofytů – † větvení telomů a jejich vernace, rhizoidy, průduchy a cévní svazky – uspořádání a stavba a ontogeneze (diferenciace primárního xylemu), mykorrhiza; postavení a struktura sporangií; rodozměna - stavba gametofytu, kutikula a průduchy, gametangia a spermatozoidy; zástupci – *Aglaophyton major*, *Horneophyton lignieri*, *Rhynia gwyne-vaughanii*, *Cooksonia pertonii*, *Aberlemnia caledonica*.

† Oddělení *Zosterophyllophyta* – mikrofilní ryniofytů – † větvení telomů, circinální vernace, rhizoidy, průduchy a cévní svazky – uspořádání a stavba a ontogeneze (diferenciace primárního xylemu); zástupci – *Zosterophyllum rhenanum*, *Zosterophyllum shengfengense*, *Asteroxylon mackei*.

† Oddělení *Trimerophyta* – megafylní ryniofytů – † výška, větvení a stavba bočních větví, uspořádání telomů a sporangií, dehiscence, stavba cévních svazků a tracheid, felogen; Zimmermannova telomová teorie v evoluci trimerofyt.

### (12) Oddělení *Lycopodiophyta* – plavuně (clubmosses) – monofyletický taxon

Velikost a růstové formy, životní cyklus, stavba gametofytu, fosilní záznam, podíl na diverzitě

vyšších rostlin, vzrostný vrchol a větvení stonku, stavba a ontogeneze cévních svazků – Haeckelův zákon rekapitulace; kořeny, větvení, vlášení a stavba cévních svazků; nezávislá evoluce kořenů v mikrofylní a megafylní linii, rozdíly ve větvení stonků a kořenů; mikrofyly, trofofyly, sporofyly, strobily; rozdíly ve stavbě mikrofylů a megafylů; sporangia – postavení a tvar, izosporie a heterosporie; klasifikace plavuní.

**(13) Třída *Lycopodiopsida* – vlastní plavuně (true clubmosses) – monofyletický taxon**

Morfologie - růstové formy, ligula, diferenciacíe spór, stavba bičíků; počet druhů, nejstarší fosilní, doklady, stavba a postavení sporangií a spór; 3 řády.

\*† Řád *Drepanophycales* – stavba; zástupci *Drepanophycus spinaeformis* a *Baragwanathia longifolia*.

Řád *Lycopodiales* – plavuňotvaré – počet druhů, stavba, vodivé svazky, gametofyt; zástupci *Huperzia selago*, *Lycopodium clavatum*, *L. annotinum*, *L. inundatum*, *L. complanatum*.

\*Řád *Phylloglossales* – stavba; spermatozoidy, zástupce *Phylloglossum drummondii*.

**(14) Třída *Selaginellopsida* – vranečky (spike-mosses) – monofyletický taxon**

Počet druhů, nejstarší fosilní doklady, stavba a postavení stavba – rhizofory, kořeny, stonky a vodivé svazky, listy, ligula – postavení a funkce, sporangií a spór, vývoj protálií, spermatozoidy, genomy vranečků; zástupci *Selaginella selaginoides*, *Lycopodioides helvetica* - vranečkovité (*Selaginellaceae*); *Miadesmia membranacea* – † čeleď *Miadesmiaceae*.

**(15) Třída *Isoëtopsida* – šidlatky (quillworts) – monofyletický taxon**

Hlavní znaky – růstové formy, listy a kořeny, sporangia a spermatozoidy.

\*† Řád *Lepidodendrales* – stromové a semenné typy morfologie, kořeny – stavba a postavení, kmeny stromových lepidodendronů – stavba, meristémy, vodivé elementy, ontogeneze, listy – stavba, aerenchymatické kanály – funkce, gametofyt; zástupci – *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Lepidocarpon*.

Řád *Isoëtales* – šidlatkotvaré – fosilní a recentní zástupci – *Pleuromeia*, *Nathorstiana arborea*, *Isoëtes lacustris*, *Isoëtes echinospora* – stavba, stonek, kořeny, listy, sporangia, spóry, ligula, ontogeneze protálií.

**(16) Oddělení *Monilophyta* – kaprad'orosty, „monilofyty“ (monilophytes, ferns) – monofyletický taxon.** Vzrostný vrchol, hlavní znaky životního cyklu, stavba/typy gametofytu. Klasifikace a druhová diverzita monilofytů.

**(17) Třída *Psilotopsida* – prutníky a hadilky – morfologie, zvláštnosti genomu, životní cyklus.**

\*Řád *Psilotales* – prutníkotvaré (whisk ferns) – hlavní znaky, rodová a druhová diverzita, stanoviště; *Psilotum triquetrum* – rozšíření a výskyt, morfologická stavba, stonek, listy, podzemní orgány, sporangia, spóry, vodivá pletiva, stavba a zvláštnosti gametofytu, spermatozoidy; *Tmesipteris tannensis* – morfologická stavba, listy, heterofylie, sporangia, rozšíření, výskyt.

\*Řád *Ophioglossales* – hadilkotvaré (snake-tongue plants, moonworts) – habitus, listová dvojtvárnost u hadilek kapradin obecně, rozšíření, stanoviště, stavba listů a podzemních orgánů, sporangia, spóry, gametofyt; hlavní znaky a zvláštnosti zástupců – *Ophioglossum vulgatum*, *O. reticulatum*, *Botrychium lunaria*, *Helminthostachys zeylandicum*; zobecnění – diverzita v chromosomových počtech

u rostlin.

**(18) Třída *Equisetopsida* – přesličky** (horsetails) – morfologie, podzemní orgány, stonek, listy, epidermální struktury, stavba průduchů, vodivá pletiva, dutiny stonku a jejich funkce, sporangia, fosilní záznam.

\*Řád *Calamitales* – stromové a semenné fosilní přesličky, habitus, stavba; zástupce – *Calamocarpon insignis*.

Řád *Equisetales* – přesličkotvaré (jediná čel. *Equisetaceae* – přesličkovité) – etymologie, stavba spór, gametofyt, spermatozoidy; zástupci – *Equisetum arvense*, *E. palustre*, *E. sylvaticum*, *E. giganteum*, *E. fluviatile*, *E. telmateia* – jejich hlavní znaky, výskyt a zvláštnosti.

**(19) \*Třída *Marattiopsida*** (giant ferns, marattoid ferns) – hlavní znaky, stonek, listy, oddenky, zásobní orgány, kořeny, sporangia, spóry, gametofyt.

**(20) Třída *Polypodiopsida* – leptosporangiátní kapradiny** (true ferns) – morfologie, listy – členění a vernace, spermatozoidy.

Řád *Polypodiales* – osladičotvaré – hlavní znaky, stanoviště a evolučně kompetiční vztah k semenným rostlinám, životní cyklus, specifická stavba epidermis, vodivá pletiva stonku a kořene, sporangia – postavení, stavba, ochranné struktury, mechanismy šíření a morfologie spór; stavba, pohlaví a vývoj gametofytu, základní rysy životního cyklu. Zástupci (probírání po čeledích, ale charakteristiky čeledí nejsou vyžadovány) – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Pteridium aquilinum*, *Notholaena marantae*, *Anogramma leptophylla*, *Platyzoma microphyllum*, *Trichomanes speciosum*, *Nephrolepis exaltata*, *Dicksonia*, *Cyathea*, *Blechnum spicant*, *Phegopteris connectilis*, *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Matteucia struthiopteris*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ruta-muraria*, *Phyllitis scolopendrium*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Polypodium vulgare*, *Platyserium*.

\*Řád *Salviniales* – nepukalkotvaré – hlavní znaky, stanoviště, životní cyklus.

\*Čeleď *Marsileaceae* – marsilkovité (water clovers) – hlavní znaky, výskyt; zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Pilularia globulifera*, *Marsilea quadrifolia*.

\*Čeleď *Salviniaceae* – nepukalkovité (floating ferns) – hlavní znaky, výskyt; zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Salvinia natans*.

\*Čeleď *Azolaceae* – azolovité – hlavní znaky, výskyt; zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Azolla caroliniana*.

**(21) \*† Třída *Pteridospermopsida*** – „kapradosemenné“ – hlavní znaky, stanoviště a evoluční vztahy k semenným rostlinám. „Organizační stupeň“ ne monofyletický taxon.

\*† Řád *Medullosales* – habitus, stavba – kmene, listů, vodivých svazků a meristémů, stavba a postavení sporangií; zástupce *Medullosa noei*.

\*† Řád *Glossopteridales* – habitus, stavba kmene, listů, sporangií a zvláštnost mikrospór.

**(22) Oddělení *Gymnospermae* – nahosemenné** (gymnosperms) – monofyletický taxon

Důsledky evoluce semen – rozdíly mezi semennými a výtrusnými rostlinami rozdíly a analogie ve

stavbě generativních diaspór, vzrostný vrchol, kořeny, evoluce morfologické a anatomické struktury vodivých elementů (vč. parenchymatických struktur) a její důsledky pro evoluci dřevinných růstových forem, samostatnost a velikost gametofytu, pohlavnost fází životního cyklu a její genetické a evoluční důsledky, parazitismus a mykoheterotrofie.

Odlišnost nahosemenných od krytosemenných: megasporofyly – vajíčka a semena, výhradně dřevinný habitus, stavba dřeva, xeromorfní adaptace listů/jehlic/šupin, průduchy, kutikula, sklerenchym, větve, stavba samčích a samičích šišek, polinační kapka, pyl přenos pylu, evoluční trendy v ontogenezi a struktuře samčího a samičího gametofytu.

Fosilní záznam a evoluční „tempo“ nahosemenných. Klasifikace a druhová diverzita recentních nahosemenných.

- (23) \*† **Třída *Cordaitopsida* – kordaity** – hlavní znaky – habitus, kořeny, listy, vodivá pletiva, xylem, dřevné paprsky, mikrosporangie, mikrosporangie a pyl, megastrobily a vajíčka; fosilní záznam.
- (24) **Třída *Cycadopsida* – cykasy (cycads)** – habitus, stanoviště, rozšíření, kořeny, kmen – stavba, specifika dělivých a vodivých pletiv, listy – morfologie (členění, vernace), anatomie (kutikula, průduchy, řapíky a vřeteno), katafyly; mikrosporangie, mikrosporangie, termogeneze strobilů, pyl a jeho přenos, vývoj „samčího protálie“, spermatozoidy; megasporofyly, (megastrobily), vajíčka (vývoj „samičího protálie“ a oplození), semena. Fosilní záznam, evoluční vztahy ke kapradosemenným a klasifikace recentních cykasů. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti: čel. cykasovité (*Cycadaceae*) – *Cycas*, čel. stangeriovité (*Stangeriaceae*), zámiovité (*Zamiaceae*) – *Zamia*, *Microcycas calocoma*, *Dioon edule*, *Ceratozamia*, *Encephalartos*.
- (25) \*† **Třída *Cycadeoideopsida* – benetit** – habitus, stavba strobilů, domnělé vztahy ke krytosemenným – strobilární (euanthiová) teorie; fosilní záznam a zástupci – *Williamsonia*, *Cycadeoidea*.
- (26) **Třída *Ginkgoopsida* – jinany** – habitus, unikátní specifické mykoparaziti, fosilní záznam a možné evoluční vztahy, stavba dřeva, morfologické znaky větví, listů, mikrosporangie (vývoj pylu a samčího gametofytu), megasporangie (vývoj vajíček a samičího gametofytu), pohlavní chromosomy, opylení, oplození, spermatozoidy; stavba semen, kulturní a ekonomický význam *Ginkgo biloba*; fosilní zástupci – *Nehvizdyella bipartita*.
- (27) **Třída *Pinopsida* – jehličnany (conifers)** – hlavní znaky – habitus, stavba dřeva, listů/jehlic/šupin, průduchy, kutikula, větve, stavba samčích a samičích šišek, pyl a přenos pylu; fosilní záznam a klasifikace recentních jehličnanů.
- \*Čeleď *Araucariaceae* – araukariovité – hlavní znaky (pohlaví jedinců, kmen, dřevo, tracheidy, větvení, jehlice – tvar, nasedání, samčí šišky, mikrosporangie, pyl, samičí šišky, vajíčka, semena), věk, rozšíření, fosilní doklady; zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti: *Araucaria excelsa*, *Araucaria araucana*, *Agathis*, *Wollemia nobilis*.
  - \*Čeleď *Podocarpaceae* – podokarpovité – hlavní znaky (listy, fylokladia, samčí šišky, pyl, samičí šišky, semena), pohlavní chromosomy – evoluce, ekonomický význam, fosilní záznam, druhová diverzita, rozšíření.
  - Čeleď *Pinaceae* – borovicovité – hlavní znaky (pohlavnost jedinců, dřevo, samčí šišky, pyl, samičí šišky, vajíčka, semena), fosilní záznam, druhová diverzita, rozšíření. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti: *Pinus sylvestris* (jehlice, samčí

šišťice, borka, historické a současné rozšíření, velikost, stáří), *P. mugo* (historické a současné rozšíření), *P. rotundata* (výskyt a rozšíření), *P. nigra* (znaky, rozšíření), *P. pinea* (znaky, rozšíření, ekonomický význam), *P. cembra* (jehlice, rozšíření), *P. strobus* (jehlice, borka, rozšíření), *Picea abies* (jehlice, samčí šišťice, historické a současné rozšíření), *P. pungens* (jehlice, rozšíření), *Abies alba* (jehlice, samčí a samičí šišky, borka, výška, stáří, historické a současné rozšíření), *A. balsamea* (význam, rozšíření), *Larix decidua* (jehlice, brachyblasty, pyl, samčí a samičí šišťice, využití, rozšíření), *Cedrus libani* (jehlice, šišky, rozšíření).

Čeľed' *Cupressaceae* – cypřiškovité – hlavní znaky (habitus, listy, šišky, mikrosporofyly, pyl), druhová diverzita a rozšíření. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti, popř. rozšíření: *Juniperus communis* (pohlavnost jedinců, jehlice, šišky, mikrosporofyly, pyl, výskyt u nás, ekonomický význam), *J. virginiana* (ekonomický význam), *Chamaecyparis*, *Thuja*.

\*Čeľed' *Taxodiaceae* – tisovcovité – hlavní znaky (habitus, listy, výskyt, borka, šišky, mikrosporofyly, pyl), druhová diverzita a rozšíření. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti, popř. rozšíření: *Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron gigantea*, *Taxodium distichum*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Cryptomeria japonica*.

\*Čeľed' *Taxaceae* – tisovité – *Taxus baccata* – hlavní znaky (habitus, pohlavnost jedinců, listy, šišky, mikrosporofyly, pyl, megasporofyly, vajíčka, semena, jedovatost, ekonomický význam), druhová diverzita a rozšíření.

**(28) Třída *Gnetopsida* – liánovce** – kombinace bizarních znaků (pohlavnost jedinců, listy – tvar a postavení, xylem, unikátní perforace trachejí, samčí šišky, mikrosporofyly, pyl, samičí šišky, vajíčka, integumenty, polynáční trubička, samičí prothallium, embryo), diverzita, distribuce a ekologické nároky.

\*Čeľed' *Ephedraceae* – chvojníkovité – ekologie, rozšíření, hlavní znaky (mladé stonky, listy, samčí šišky, pyl, opylení, samičí šišky, samičí gametofyt – vývoj a stavba dospělého, dvojí oplození), jedovatost a ekonomický význam.

\*Čeľed' *Gnetaceae* – liánovcovité – ekologie, rozšíření, hlavní znaky (habitus, dřevo, meristémy, listy, samčí šišky, „tyčinky“ a jejich obaly, samičí šišky, vajíčka – vývoj samičího gametofytu, semena), ekonomický význam.

\*Čeľed' *Welwitschiaceae* – ekologie, rozšíření, hlavní znaky (habitus, kmen, listy, metabolismus, samčí a samičí šišky, „tyčinky“, pyl, opylení, zvláštnosti vývoje samičího gametofytu a oplození, semena), pseudanthiová teorie – její původní a současná interpretace.

**(29) Oddělení *Angiospermae* (*Magnoliophyta*) – krytosemenné (angiosperms)**

**Hlavní znaky a trendy krytosemenných** – habituální a stanovištní diverzita, diverzita druhová a liniová (velké a malé čeľedi), apikální meristém, stavba xylemu a floemu, sekundární tloušťnutí.

**Typologický přehled morfologických tvarů krytosemenných** (s příklady): **(A) Listy a palisty** – tvary, žilnatina, okraje, postavení na stonku. **(B) Květy** – obaly (rozlišení a srůsty), symetrie, hypanthium, tyčinky, staminodia, karpely a gyneceum (srůsty, placentace, svrchní/spodní semeník, stylodia, čnělka, blizna). **(C) Květenství** – jednotlivé květy, lata, přeslenitá lata, jednostranná lata, hrozen, přeslenitý hrozen, jednostranný hrozen, klas, jehněda, palice, jednostranný klas, dvouřadý klas, klásek, chocholík, jednoduchý a složený okolík, hlávka, úbor, chocholičnatá lata, vidlan, kružel, lichopřeslen, vějířek, srpek, šroubel, vijan a dvojvijan, složená květenství (lichoklas, lata klásků, hrozen či lata z úborů, chocholík až chocholičnatá lata úborů, strboul, vijanová jehněda, ...). **(D) Plody** – apokarpní a cénokarpní nažka, měchýřek, lusk, oříšek, obilka, tobolka – děrovaná

mnohokarpelová cénokarpní, 5pouzdrá, 4pouzdrá, trojpouzdrá, dvoupouzdrá, šešule, šešulka, jednopouzdrá se zuby, přechodné případy mezi suchými a dužnatými plody, apokarpní a cénokarpní bobule, hesperidium, peckovice jednosemenná a dvousemenná, poltivé a lámavé plody – tvrdky, dvounažky, merikarpia a struky; souplodí (multifolikulus, malina, jahoda, šípek, malvice); plodenství (sykonium, moruše, ananas).

**Pyl a opylování** – ontogeneze pylu a vajíček (obaly a postavení vajíček, dvojí oplození a jeho důsledky), velikost pylu, tvary pylu ve vztahu k jeho přenosu, entomogamie, anemogamie, ornitogamie, hydrogamie, chiropterogamie, saurogamie, moluskogamie, opylování vačnatci, hlodavci a primáty, kleistogamie; adaptace květů na opylovače; samosprašnost vers. cizosprašnost – adaptace a genetické důsledky, typy reprodukčních strategií, vegetativní rozmnožování, apomixie (agamospermie) a její důsledky.

**Šíření semen, plodů a jiných diaspor krytosemenných** – autochorie, anemochorie, hydrochorie, epizoochorie, myrmekochorie, endozoochorie.

**Vznik a trendy v evoluci krytosemenných** – fosilní doklady nejstarších krytosemenných, podmínky a důsledky křídové expanze krytosemenných, koevoluce s opylovači, geografická distribuce druhové diverzity napříč latitudinálním gradientem. Parafyletické a monofyletické linie/taxony. Základní linie krytosemenných.

**(30) Třída *Magnoliopsida* – bazální krytosemenné** (basal angiosperms) – parafyletický „taxon“; hlavní rozdíly oproti jednoděložným a pravým dvouděložným (tvar pylu, rozlišení květních obalů, čepel listů, žilnatina listová, počet děloh, uspořádání cévních svazků ve stonku, absence/přítomnost listového řapíku, vytrvalost hlavního kořene, habitus, modularita v počtu květních částí, stavba xylemu, napojení trachejí, symetrie květů, cykličnost květních částí, rozšíření); znaky bazálních linií – absence trachejí nebo jejich menší průsvit a schodovité napojení, jednoduché listy, přechody mezi částmi květů, nedokonale uzavřené karpely, 4jaderný zárodečný vak, malé embryo (velký endosperm či perisperm), kantarogamie, termogenní květy/květenství; evoluční trendy – od nerozlišených a volných květních obalů k rozlišeným a srostlým, od aktinomorfních k zygomorfním. Základní linie bazálních krytosemenných – ANITA group a magnoliidy.

**(31) Linie ANITA** – parafyletická, druhově chudá; ze tří řádů důležité dva:

Řád *Amborellales* – amborelokvěté, zahrnující jedinou

Čeleď *Amborellaceae* – amborelovité – habitus, diverzita, rozšíření a ekologie; fylogenetický význam; *Amborella trichopoda* – hlavní znaky – pohlavnost jedinců, listy (tvar, postavení, palisty), stavba xylemu, květenství, samčí a samičí květy, zárodečný vak, plody, semena.

Řád *Nymphaeales* – leknínokvěté – ze 3 čeledí významná pouze:

Čeleď *Nymphaeaceae* – leknínovité – habitus, diverzita, rozšíření, molekulární stáří vers. fosilní doklady; hlavní znaky – aerenchym - oddenky, listy, řapíky, květní stopky; astroklereidy; „rozlišené“ květní obaly; přechody mezi květními částmi; entomogamie, pseudocénokarpní gynecium, placentace, zárodečný vak, ploidie endospermu/perisperm/embryo, 1 děloha, souplodí měchýřků. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida*, *Nuphar lutea*, *Nuphar pumila*, *Victoria cruziana* a *V. amazonica*.

**(32) Magnoliidní linie** – monofyletická, druhově bohatá; z pěti řádů důležité dva:

Řád *Magnoliales* – šácholánokvěté – z 6 čeledí je důležitá jen:

Čeleď *Magnoliaceae* – šácholánovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení, palisty), xylem, květy (stavba, původní znaky obalů,



tyčinek, plodolistů a květního lůžka), opylení, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Magnolia soulangeana*, *Liriodendron tulipifera*.

Řád *Piperales* – pepřovníkovité – z 6 čeledí důležité dvě – *Piperaceae* a *Aristolochiaceae*

\*Čeď *Piperaceae* – pepřovníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – uspořádání cévních svazků, napojení trachejí, obsahové látky, listy (tvar, postavení, palisty), květy (velikost, uspořádání, stavba), plody, semeno (embryo/endosperm/perisperm). Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Piper nigrum*, *Piper betle*, kurare, *Peperomia*.

Čeď *Aristolochiaceae* – podražcovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (žilnatina, báze), dřevo, květy (symetrie, srůsty, stavba, postavení semeníku), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Asarum europaeum*, (listy, jedovatost, květy – stavba a doba kvetení, opylení, rozšiřování semen). *Aristolochia clematitis* a okrasné či léčivé druhy podražců, podčel. *Hydnoroideae*.

**(33) Třída *Liliopsida* – jednoděložné (monocots) – monofyletický taxon; hlavní rozdíly oproti bazálním krytosemenným a pravým dvouděložným (tvar pylu, rozlišení květních obalů, čepel listů, žilnatina listová, počet děloh, uspořádání cévních svazků ve stonku, absence/přítomnost listového řapíku, vytrvalost hlavního kořene, habitus, modularita v počtu květních částí, stavba xylemu, napojení trachejí, symetrie květů, cykličnost květních částí, rozšíření); alternativní sekundární tloušťnutí jednoděložných, pseudostonky jednoděložných; rozdíly ve vodivých pletivech kořenů jednoděložných a dvouděložných; větvení lodyhy jednoděložných.**

**(34) Linie bazálních jednoděložných – parafyletická; z pěti řádů důležité dva:**

Řád *Acorales* – puškvorcovité – zahrnující s jedinou

\*Čeď *Acoraceae* – puškvorcovité – habitus, diverzita, stanoviště, rozšíření. Zástupce *Acorus calamus* – hlavní znaky – listy, stvol, listen, oddenek, xylem, anatomické rozdíly oproti *Araceae*, stavba květů (počty částí, stopkatost, pohlavnost) a květenství, placentace, typ plodu, embryo, endosperm, sterilita v Evropě.

Řád *Alismatales* – žabníkovicové – ze 14 čeledí důležité *Araceae* a *Alismataceae* – byliny s některými, pro jednoděložné netypickými, znaky listů (řapík, žilnatina), květů (rozlišení obalů, srůsty plodolistů) a xylemu (omezená přítomnost trachejí).

Čeď *Araceae* – áronovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky, fosilní doklady; dvě podčeledi:

Podčeď *Aroideae* – listy (řapíky, žilnatina, čepel – tvar), květy (velikost, počty částí, stopkatost, pohlavnost), semeník (pozice), květenství (stavba, barva, termoregulace, opylení), plody, embryo, buněčné inkluze. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Calla palustris*, *Arum maculatum*, *Arum cylindraceum*, *Anthurium*, *Monstera*, *Alocasia amazonica*, *Diffenbachia*, *Epipremnum aureum*, *Spatiphyllum*, *Amorphophalus titanum*, *Pistia stratioides*.

Podčeď *Lemnoideae* – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky, reprodukční strategie, *Lemna minor* – stavba plovoucí části, kořeny, způsoby šíření a přežívání, stavba květů, plody, embryo. Další zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Spirodela polyrhiza*, *Wolffia microscopica*,

Čeď Alismataceae – řabníkovitě – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – listy (řapík, řilnatina), sekretorní buňky a buněčné inkluze, heterofylie, pohlavnost jedinců, květy (obaly, počty částí, srůsty), květenství, plody, semena (embryo, endosperm), zárodečný vak. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*.

**(35) Liliidní linie** (liliids, eumonocots I) – parafyletická, zahrnuje dva paralelní linie – řady *Liliales* a *Asparagales* – druhý z nich sesterský ke commelinidní linii

Řád *Liliales* – liliokvětě – 11 čeledí, z nich důležitá zejména *Liliaceae*, méně pak i *Colchicaceae* a *Melanthiaceae* – morfologicky hůře vymežitelný řád (barviva testy, okvětí).

Čeď *Liliaceae* – liliovité – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – listy, jedovatost, podzemní orgány, kořeny, květy (počty částí, srůsty, prašníky), plody, semena, zárodečný vak. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Lilium martagon*, *Lilium bulbiferum*, *Fritillaria imperialis*, *Tulipa*, *Gagea lutea*.

\*Čeď *Colchicaceae* – ocúnovitě – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – *Colchicum autumnale* – ontogeneze, stavba květu, plody, jedovatost.

\*Čeď *Melanthiaceae* – kýchavicovitě – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Veratrum*, *Paris quadrifolia*, *Paris japonica*.

Řád *Asparagales* – chřestokvětě – 20 čeledí, důležitých pět: *Orchidaceae*, *Iridaceae*, *Amaryllidaceae*, *Hyacinthaceae* a *Convallariaceae* – morfologicky hůře vymežitelný řád (barviva testy, habitus).

Čeď *Orchidaceae* – vstavačovité – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – kořeny, květy (počty částí, srůsty, polinační adaptace), plody, semena, ranná ontogeneze. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Cypripedium calceolus*, *Epipactis*, *Dactylorhiza*, *Orchis*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Vanilla*.

Čeď *Iridaceae* – kosatcovité – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – podzemní orgány (typy), listy (tvar uspořádaní), květy (stavba), květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Iris pseudacorus*, *Iris pumila*, *Iris germanica*, *Crocus*, *Freesia*, *Gladiolus*.

Čeď *Amaryllidaceae* – amarylkovitě – zahrnuje dvě podčeledi, dříve čeledi:

Podčeď *Amaryllidoideae* – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy, pakorunka, semeník, toulec, plody, semeno, embryo. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Leucojum vernalum*, *Galanthus nivalis*, *Narcissus*, *Clivia*, *Hippeastrum*.

Podčeď *Allioideae* – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy, semeník, květenství, toulec, plody, semena, zárodečný vak, pacibulky. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Allium cepa* (chromosomy), *Allium sativum*, *Allium porrum*, *Allium schoenoprasum*, *Allium ascalonicum*, *Allium ursinum*, *Allium oleraceum*.

Čeď *Convallariaceae* – konvalinkovitě – habitus, diverzita, rozříření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy, semeník, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Convallaria majalis*, *Maianthemum bifolium*, *Polygonatum*, *Aspidistra*.

\*Čeleď *Hyacinthaceae* – hyacintovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy, semeník, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Scilla*, *Ornithogalum*, *Muscari racemosum*, *Muscari comosum*, *Hyacinthus*.

\*Čeleď *Asparagaceae* – chřestovité – *Asparagus officinalis* – význam, výskyt, pěstování.

**(36) Commelinidní linie** (commelinids, eumonocots II) – monofyletická, sesterská k *Asparagales*; 4 řády, důležité jsou *Arecales* a *Poales*.

\*Řád *Arecales* – palmy – zahrnují jedinou čeleď:

\*Čeleď *Arecaeae* – palmy – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – kmen (tloušťka, pevnost, pružnost), listy (tvar, velikost, řapík), květy, květenství (velikost, termogenita), opylení, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Phoenix dactylifera*, *Chamaerops humilis*, *Lodoicea seychellarum*, *Cocos nucifera*, *Areca catechu*, *Metroxylon*, *Calamus rotang*.

Řád *Poales* – lipnicokvěté – 16 čeledí nejdůležitější čtyři: *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae* a *Typhaceae*.

\*Čeleď *Juncaceae* – sítinovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – stonky, listy (tvar, okraj, uspořádání), květy (stavba, přenos pylu), květenství, plody, semena a jejich rozšiřování, chromosomy, *Luzula vers. Juncus*. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Juncus effusus*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus articulatus*, *Juncus bufonius*, *Luzula multiflora*, *Luzula campestris*, *Luzula nemorosa*, *Luzula pilosa*, *Juncus tenuis*.

Čeleď *Cyperaceae* – šáchorovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – stonky, listy (tvar, uspořádání), květy (stavba, přenos pylu), květenství (listeny, mošničky), pohlavnost jedinců, plody a jejich šíření, chromosomy. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Scirpus sylvaticus*, *Carex digitata*, *Carex sylvatica*, *Carex remota*, *Carex hirta*, *Schoenoplectus lacustris*, *Eleocharis palustris*, *Carex vesicaria*, *Carex acuta*, *Carex pallescens*, *Carex ovalis*, *Carex nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Cyperus papyrus*, *Cyperus alternifolius*.

Čeleď *Poaceae* – lipnicovitité, trávy – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – uplatnění v důležitých biomech, stavba stonku, listy (tvar, uspořádání, anatomické zvláštnosti), stavba květenství a květů (přenos pylu), plody, rozdíl v chromosomech proti *Cyperaceae* a *Juncaceae*. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *Triticum aestivum* (polyploidní evoluce), *Avena sativa*, *Oryza sativa*, *Panicum miliaceum*, *Sorghum bicolor*, *Zea mays*, *Saccharum officinarum*, *Bambusa*, *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Briza media*, *Lolium perenne*, *Elytrigia repens*, *Echinochloa crus-galli*, *Poa annua*, *Nardus stricta*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Festuca rupicola*, *Stipa pennata*, *Deschampsia cespitosa*, *Bromus tectorum*, *Bromus sterilis*, *Bromus hordeaceus* = *B. mollis*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Avenella flexuosa*, *Festuca gigantea*, *Calamagrostis epigejos*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*.

\*Čeleď *Typhaceae* – orobincovitité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy (stavba, srůstání), květenství, pyla a jeho přenos, plody a jejich rozšiřování. Zástupci – *Typha latifolia*, *Typha*

*angustifolia*.

**(37) Třída Rosopsida – dvouděložné (dicots)** – monofyletický taxon; hlavní rozdíly oproti bazálním krytosemenným a pravým dvouděložným (tvar pylu, rozlišení květních obalů, čepel listů, žilnatina listová, počet děloh, uspořádání cévních svazků ve stonku, absence/přítomnost listového řapíku, vytrvalost hlavního kořene, habitus, modularita v počtu květních částí, stavba xylemu, napojení trachejí, symetrie květů, cykličnost květních částí).

**(38) Linie bazálních dvouděložných** – celkem 7 řádů v parafyletickém seskupení – důležitý jen řád *Ranunculales*; hlavní znaky – květní obaly a další části květu (rozlišení, srůsty, modularita v počtu, cykličnost v uspořádání).

Řád *Ranunculales* – pryskyřníkovité, 7 čeledí, z nich významné *Ranunculaceae* a *Papaveraceae* (z našich čeledí sem patří ještě *Berberidaceae*); hlavní znaky – habitus, obsahové látky, tvary listů, pohlavnost květů, rozlišení obalů, vajíčka/semena – embryo : endosperm.

Čeleď *Ranunculaceae* – pryskyřníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – stanoviště, obsahové látky, listy vers. listeny (tvary, uspořádání), květy (stavba), opylení, květenství, plody; fosilní záznam. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Helleborus niger*, *Aquilegia vulgaris*, *Aconitum*, *Caltha palustris*, *Actaea spicata*, *Hepatica nobilis*, *Pulsatilla*, *Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*, *Ficaria verna*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens*, *Adonis vernalis*, *Isopyrum thalictroides*, *Batrachium aquatile*.

Čeleď *Papaveraceae* – mákovité zahrnují dvě podčeledi, původně samostatné čeledi:

Podčeleď *Papaveroideae* – mákové – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení), anatomie a obsahové látky, květy (stavba, placentace), plody; fosilní doklady. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Papaver somniferum*, *Papaver rhoeas*, *Chelidonium majus*.

\*Podčeleď *Fumarioideae* – zemědýmové – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy, obsahové látky, květy, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Corydalis cava* (výskyt, opylení, šíření plodů, vegetativní reprodukce, obsahové látky), *Fumaria*, *Dicentra spectabilis*.

Linie pravých dvouděložných (core eudicots, *Pentapetalae*)

**(39) Rosidní linie** (rosids, eudicots I) – monofyletická, sesterská k asteridní linii; vymežitelná stavbou vajíček (obaly, embryo/endosperm/perisperm), květními obaly (srůsty, počet), tyčinky (počet kruhů), tendence k dřevnatosti; zahrnuje 16 řádů ve třech liniích: bazální rosidy, fabidy a malvidy.

Linie bazálních rosidů – parafyletická, zahrnující dva paralelní řády *Saxifragales* a *Vitales*, z nichž druhý je sesterský zbytku rosidní linie, významnější je pak první z nich.

Řád *Saxifragales* – lomikamenokvěté – 16 čeledí, významnější zejména *Crassulaceae*, méně pak také *Grossulariaceae* a *Saxifragaceae*. V některých znacích se *Saxifragales* podobají příbuznému řádu *Rosales* (květní lůžko, plodolisty), v jiných se od něj liší (tyčinky, plody, palistnatost).

Čeleď *Crassulaceae* – tučnolisté – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – specifický metabolismus, listy (stavba), květy (počty částí, srůsty), plody, zvláštnosti v počtu chromosomů. Zástupci – jejich hlavní znaky a

zvláštnosti – *Sempervivum tectorum*, *Sedum acre*, *Sedum sexangulare*,  
*Sedum album*, *Sedum maximum*.

\*Čeleď *Grossulariaceae* – srstkovité – *Ribes* a *Grossularia*.

\*Čeleď *Saxifragaceae* – lomikámenovité – *Saxifraga* a *Chrysosplenium*.

\*Řád *Vitales* – révokvěté – zahrnují jedinou:

\*Čeleď *Vitaceae* – révovité – zastoupená u nás rody *Vitis* a *Parthenocissus*.

**(40) Fabidní linie** (eurosids I) – monofyletická linie sesterská k malvidní linii; zahrnuje 8 řádů, z toho 5 důležitých: *Malpighiales*, *Fabales*, *Rosales*, *Cucurbitales* a *Fagales*.

Řád *Malpighiales* – habituálně a morfologicky značně heterogenní a těžko vymezitelný jinak než molekulárně; zahrnuje 36 čeledí, z nichž k významnějším patří *Euphorbiaceae*, *Violaceae*, *Salicaceae*; k u nás zastoupeným však patří také *Hypericaceae* (*Hypericum perforatum* vers. *H. maculatum*) a *Linaceae*.

Čeleď *Euphorbiaceae* – pryšcovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, palistnatost), anatomie, obsahové látky, stavba květenství u pryšce, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia dulcis*, *Euphorbia helioscopia*, *Euphorbia pulcherrima*, *Hevea brasiliensis*, *Mercurialis perennis*.

\*Čeleď *Violaceae* – violkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – u nás jen *Viola* – listy (palistnatost), květy (stavba, opylení), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Viola odorata*, *Viola riviniana*, *Viola arvensis*, *Viola x wittrockiana*.

\*Čeleď *Salicaceae* – vrbovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení, palistnatost), květy a květenství, pohlavnost jedinců, plody a semena. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Salix caprea*, *Populus tremula*, *Populus alba*.

Řád *Fabales* – bobokvěté – čtyři čeledi, z nichž významná je *Fabaceae*, nicméně u nás zastoupená je také *Polygalaceae*.

Čeleď *Fabaceae* – bobovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy (stavba, palistnatost), květy (stavba), květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Phaseolus vulgaris*, *Glycine max*, *Pisum sativum*, *Lens culinaris*, *Arachis hypogea*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Laburnum anagyroides*, *Robinia pseudacacia*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Astragalus glycyphyllos*, *Lupinus polyphyllus*.

Řád *Rosales* – růžokvěté – zahrnuje devět čeledí, z toho důležitou zejména *Rosaceae*, z méně významných u nás však zastoupených pak také *Cannabaceae*, *Urticaceae*, *Moraceae*, *Ulmaceae* a *Rhamnaceae*.

Čeleď *Rosaceae* – růžovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (postavení, tvary, palistnatost, hydathody), květy (typická stavba, obaly, srůsty, květní lůžko; rozdíl mezi podčeleděmi), květenství, plody (rozdíl mezi podčeleděmi).

Podčeleď *Rosoideae* – růžové – zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Fragaria*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Potentilla anserina*, *Potentilla erecta*, *Potentilla argentea*, *Geum urbanum*, *Alchemilla*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Sanguisorba minor*;

*Agrimonia eupatoria*,

Podčeleď *Prunoideae* – slivoňové – habitus, hlavní znaky (květ, plody);  
zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Amygdalus communis*,  
*Persica vulgaris*, *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus avium*, *Cerasus*  
*vulgaris*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*,

Podčeleď *Maloideae* – jabloňové – habitus, hlavní znaky (květ, plody);  
zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Malus sylvestris*, *Pyrus*  
*communis*.

\*Čeleď *Cannabaceae* – konopovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky –  
listy, květy, květenství, plody – *Humulus* a *Cannabis*.

\*Čeleď *Urticaceae* – kopřivovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky –  
*Urtica* – anatomické zvláštnosti, stavba květu; *Urtica dioica*, *U. urens*.

\*Čeleď *Moraceae* – morušovníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky  
zástupců – *Morus*, *Ficus*.

\*Čeleď *Ulmaceae* – jilmovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy,  
plody; naše jilmy.

\*Čeleď *Rhamnaceae* – řešetlákovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky –  
listy, květy, plody; *Frangula alnus*, *Rhamnus cathartica*.

Řád *Cucurbitales* – tykvočvokvité – zahrnuje 7 čeledí, z nich významná pouze  
*Cucurbitaceae*

Čeleď *Cucurbitaceae* – tykvočvokvité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky –  
listy (postavení, palistnatost, žilnatina), zvláštnost cévních svazků,  
pohlavnost jedinců, květy (stavba, počty částí, srůsty, placentace), plody.  
Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Citrullus vulgaris*, *Cucumis*  
*sativus*, *Cucumis melo*, *Cucurbita pepo*, *Ecballium elaterium*.

Řád *Fagales* – bukocvokvité – zahrnuje 8 čeledí, z nichž důležité jsou dvě *Fagaceae* a  
*Betulaceae*; hlavní znaky – pohlavnost a velikost květů, typ opylení, časté  
květenství; z „našich“ čeledí sem patří ještě *Juglandaceae*.

Čeleď *Fagaceae* – bukovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy  
(postavení, tvar, žilnatina, palistnatost), květy a květenství. Zástupci – jejich  
hlavní znaky a zvláštnosti – *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Quercus*  
*robur*, *Quercus petraea*.

Čeleď *Betulaceae* – břízovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy  
(postavení, tvar, okraj), květy a květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní  
znaky a zvláštnosti – *Betula verrucosa*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*,  
*Carpinus betulus*, *Corylus avellana*.

Pouze okrajový význam mají další dva u nás také zastoupené řády:

\*Řád *Celastrales* – jesencokvité, zahrnující:

\*Čeleď *Celastraceae* – jesencovité – *Euonymus europaea*, *Euonymus verrucosa* a  
*Parnassia palustris*

\*Řád *Oxalidales* – šťavelokvité, zahrnující:

\*Čeleď *Oxalidaceae* – šťavelovité – *Oxalis acetosella*, *Averrhoa carambola*.

**(41) Malvidní linie** (eurosids II) – monofyletická – sesterská k fabidní linii; zahrnuje 8 řádů,  
z toho 4 důležitější: *Geraniales*, *Malvales*, *Brassicales* a *Sapindales*.

Řád *Geraniales* – kakostokvěté – zahrnuje 5 čeledí, z nich významná pouze:

Čeď *Geraniaceae* – kakostovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (členění), květy (stavba, srůsty), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Geranium pratense*, *Geranium robertianum*, *Geranium phaeum*, *Erodium cicutarium*, *Pelargonium zonale*, *Pelargonium peltatum*.

Řád *Malvales* – slézokvěté – zahrnuje 11 čeledí, z nich významná pouze:

Čeď *Malvaceae* – slézovité – v současnosti široce pojímaná, morfologicky heterogenní, zahrnuje i dříve samostatné čeledi – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (členění, žilnatina), květy (stavba, srůsty), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Malva neglecta*, *Malva moschata*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Theobroma cacao*, *Cola*, *Gossypium*.

Řád *Brassicales* – brukvokvěté – zahrnuje 17 čeledí, z nichž důležitá je pouze:

Čeď *Brassicaceae* – brukvovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (postavení, palistnatost), květy a květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Brassica oleracea* a její kultivary, *Brassica napus*, *Raphanus sativus*, *Raphanus raphanistrum*, *A Armoratia rusticana*, *Hesperis matronalis*, *Lunaria annua*, *Lunaria rediviva*, *Alliaria petiolata*, *Cardamine pratensis*, *Cardamine amara*, *Dentaria enneaphyllos*, *Dentaria bulbifera*, *Erophila verna*, *Arabidopsis thaliana*, *Cardaria draba*, *Lepidium ruderale*, *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris*.

\*Řád *Sapindales* – mýdelníkove – zahrnuje 9 čeledí, z nichž důležité jsou:

\*Čeď *Sapindaceae* – mýdelníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky našich zástupců: *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*.

\*Čeď *Rutaceae* – routovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky zástupců: *Citrus*, *Dictamnus albus*.

**(42) Asteridní linie** (asterids, eudicots II) – monofyletická, sesterská k rosidní linii; vymežitelná květními obaly (srůsty), tyčinky (počet, počet kruhů), tendence k dřevnatosti, tendence ve stavbě květenství; zahrnuje 15 řádů ve třech liniích: bazální asteridy, lamiidy a campanulidy.

Linie bazálních asteridů – parafyletická, zahrnuje 5 paralelních linií (řádů), z nichž důležité jsou zejména *Caryophyllales* a *Ericales* (sesterská ke zbytku asteridů).

Řád *Caryophyllales* – hvozdíkovité – někdy řazeny vně asteridů do samostatné caryophyllidní linie, dříve patřily k bazálním dvouděložným liniím; 35–37 čeledí, z toho tři významné: *Caryophyllaceae*, *Amaranthaceae*, *Polygonaceae*. Hlavní znaky – placentace, listy (tvar a postavení), typ květenství, embryo (tvar), mykorrhiza.

Čeď *Caryophyllaceae* – hvozdíkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení, palistnatost), květy (stavba, počty částí, srůsty, postavení semeníku, placentace, velikost a opylení ve srovnání s příbuznými *Amaranthaceae* a *Polygonaceae*), květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Stellaria*, *Cerastium*, *Silene*, *Lychnis flos-cuculi*, *Viscaria vulgaris*, *Dianthus deltoides*, *D. caryophyllus*.

Čeď *Amaranthaceae* – (incl. *Chenopodiaceae* –) laskavcovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení), květy (velikost a opylení ve srovnání s příbuznými *Caryophyllaceae* a *Polygonaceae*, stavba,

počty částí, srůsty, postavení semeníku), květenství, zvláštnosti metabolismu. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Atriplex sagittata*, *Atriplex patula*, *Beta vulgaris* a její kultivary, *Spinacia oleracea*.

Čeleď *Polygonaceae* – rdesnovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, postavení, palistnatost), pohlavnost jedinců, květy (velikost a opylení ve srovnání s příbuznými *Caryophyllaceae* a *Amaranthaceae*, stavba, počty částí, srůsty, postavení semeníku), květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Rumex*, *Polygonum*, *Rheum*, *Fagopyrum sagittatum*, *Reynoutria japonica*.

Okrajový význam mají čeledi:

\*Čeleď *Droseraceae* – rosnatkovité – diverzita, rozšíření; *Drosera* – hlavní znaky – listy (postavení), květenství, plody, *Drosera*, *Dionaea*, *Aldrovanda* – karnivorní adaptace.

\*Čeleď *Cactaceae* – kaktusovité – habitus, diverzita, rozšíření, metabolismus – *Opuntia ficus-indica* – hlavní znaky.

Řád *Ericales* – vřesovcovité – 22 čeledí, z nichž důležité jsou:

Čeleď *Primulaceae* – prvosenkovité – habitus, diverzita, rozšíření; naši zástupci *Primula veris*, *P. elatior*, *Lysimachia nummularia*, *L. vulgaris*, *Cyclamen purpurascens* – jejich hlavní znaky – listy (tvar, palistnatost), květy (stavba), plody.

Čeleď *Ericaceae* – vřesovcovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – habitus, typ výživy, listy (tvar), květy (velikost, stavba, zvláštnost prašníků), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Rhododendron*, *Pyrola rotundifolia*, *Monotropa hypopitys*.

Vedle *Caryophyllales* a *Ericales* mají v rámci bazálních asteridů okrajový význam ještě:

\*Řád *Santalales* – santálokvěté

\*Čeleď *Santalaceae* – santálovité – *Viscum album* – hlavní znaky, výskyt.

\*Čeleď *Loranthaceae* – ochmetovité – *Loranthus europaeus* – hlavní znaky, výskyt.

\*Řád *Cornales* – dřínokvěté

\*Čeleď *Cornaceae* – dřínovité – *Cornus mas*, *Swida sanguinea* – habitus, hlavní znaky, výskyt.

\*Čeleď *Hydrangeaceae* – *Hydrangea*, *Philadelphus coronarius* – habitus, hlavní znaky, výskyt.

**(43) Lamiidní linie** (euasterids I) – monofyletická, sesterská k campanulidní linii, zahrnuje 5 řádů, z nichž důležité jsou *Solanales*, *Boraginales*, *Gentianales* a *Lamiales*. Vymežitelné velikostí květů, počty a srůsty obalů a tyčinek a palistnatostí.

\*Řád *Gentianales* – hořcokvěté – zahrnují 5 čeledí, z nichž důležité jsou především:

\*Čeleď *Rubiaceae* – mořenovité – diverzita, rozšíření; habitus a hlavní znaky našich zástupců – *Galium* – listy (tvar, postavení), květy (četnost částí), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Galium mollugo*, *Galium aparine*, *Galium sylvaticum*, *Galium verum*, *Asperula odorata*, *Coffea arabica*.



Řád *Solanales* – lilkokvěté – hlavní znaky – symetrie, četnost a srůsty květních částí, postavením, palistnatostí listů, zahrnuje 5 čeledí, z nichž důležitá je zejména:

Čeď *Solanaceae* – lilkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar), obsahové látky, květy (stavba, srůsty, vajíčka/plodolist), květenství, plody; rozdíly mezi *Solanaceae* a *Boraginaceae*. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Solanum tuberosum*, *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, *Nicotiana glauca*, *Solanum melongena*, *Physalis peruviana*, *Atropa belladonna*, *Hyoscyamus niger*, *Solanum dulcamara*, *Datura stramonium*, *Mandragora officinalis*.

Do řádu *Solanales* patří z „našich čeledí“ ještě:

\*Čeď *Convolvulaceae* – svlačcovité – habitus a hlavní znaky našeho druhu *Convolvulus arvensis*.

Řád *Boraginales* – brutnákokvěté – 6 čeledí, z nichž důležitá je jen:

Čeď *Boraginaceae* – brutnákovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, posavení), květenství, květy (stavba, počty částí, srůsty, počty vajíček), plody; rozdíly mezi *Boraginaceae* a *Solanaceae*. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Pulmonaria officinalis*, *Pulmonaria obscura*, *Symphytum officinale*, *Echium vulgare*, *Myosotis palustris*, *Myosotis arvensis*, *Cerinthe minor*.

Řád *Lamiales* – hluchavkokvěté – hlavní znaky, typ trichomů, květy (četnost částí, symetrie, srůsty), listy (tvar, postavení, palistnatost). Zahrnují 24 čeledí, z nichž důležitější jsou čtyři *Orobanchaceae*, *Plantaginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*.

Čeď *Plantaginaceae* – jitrocelovité – zahrnuje část dřívější čel. krtičníkovité (*Scrophulariaceae*) a čeledi prustkovité (*Hippuridaceae*) a hvězdošovitité (*Callitrichaceae*) – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – výživa (rozdíly oproti *Orobanchaceae*), listy (tvar, postavení, žilnatina), květenství, květy (počty květních částí, srůsty), plody; hlavní znaky jednotlivých našich zástupců – *Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Plantago major*, *Digitalis purpurea*, *Digitalis grandiflora*, *Linaria vulgaris*, *Antirrhinum majus*, *Veronica chamaedrys*, *Callitriche*.

\*Čeď *Scrophulariaceae* – krtičníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvar, palistnatost, postavení), květy (stavba), plody, semena. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Scrophularia nodosa*, *Verbascum thapsus*.

\*Čeď *Orobanchaceae* – zárazovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – výživa, květy, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Lathraea squamaria*, *Euphrasia rostkoviana*, *Rhinanthus minor*, *Melampyrum nemorosum*, *Melampyrum pratense*, *Pedicularis sylvatica*.

Čeď *Lamiaceae* – hluchavkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – lodyha, listy (tvar, postavení), obsahové látky, trichomy, květy (stavba), květenství, plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Lamium album*, *Lamium purpureum*, *Lamium maculatum*, *Lamium amplexicaule*, *Galeobdolon montanum*, *Mentha arvensis*, *Mentha longifolia*, *Salvia pratensis*, *Salvia nemorosa*, *Ballota nigra*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioides*, *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Satureja hortensis*, *Lavandula officinalis*, *Ocimum basilicum*, *Majorana hortensis*, *Stachys palustris*, *Stachys sylvatica*, *Ajuga reptans*, *Ajuga genevensis*, *Prunella*

*vulgaris, Glechoma hederacea, Galeopsis speciosa, Melittis melissophyllum, Scutellaria galericulata, Lycopus europaeus.*

**(44) Campanulidní linie** (euasterids II) – monofyletická, sesterská k lamiidní linii; zahrnuje 7 řádů, z nichž významnější jsou *Apiales*, *Dipsacales* a *Asterales*. Vymežitelná je pomocí velikosti květů, květenstvím, počtu květních částí (koruna, tyčinky).

Řád *Apiales* – miříkovec – zahrnují 7 čeledí, z nichž důležitá je zejména:

Čeleď *Apiaceae* – miříkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – stonky, listy (tvar, stavba, postavení), květenství, květy (velikost, počty květních částí), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Daucus carota*, *Petroselinum crispum*, *Apium graveolens*, *Anethum graveolens*, *Carum carvi*, *Pimpinella anisum*, *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Eryngium campestre*, *Falcaria vulgaris*, *Pastinaca sativa*, *Astrantia major*, *Sanicula europaea*, *Conium maculatum*, *Cicuta virosa*, *Heracleum mantegazzianum*.

\*Řád *Dipsacales* – štětkovec – zahrnují jen dvě čeledi: *Caprifoliaceae* a *Adoxaceae*. Jsou vymežitelné postavením listů, typem květenství, tendencí v symetrii květů, srůsty obalů květních.

\*Čeleď *Caprifoliaceae* – zimolezovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (postavení, žilnatina, palistnatost), květy (velikost, symetrie, četnost koruny), zahrnují tři podčeledi (dříve samostatné čeledi):

\*Podčeleď *Valerianoideae* – kozlíkové – habitus, listy (tvar), květy (velikost, stavba, počty, srůsty), plody, zvláštnost kalicha. Zástupci – *Valeriana officinalis*.

\*Podčeleď *Caprifolioideae* – zimolezové – habitus, listy (tvar), květy (velikost, stavba), plody. Zástupci – *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera kamtschatica*, *Symphoricarpos rivularis*, *Lonicera tatarica*, *Lonicera caprifolium*.

\*Podčeleď *Dipsacoideae* – štětkové – habitus, listy (tvary, srůsty), květy (velikost, zvláštnosti kalicha), květenství, plody, šíření. Zástupci – *Knautia*, *Scabiosa*, *Dipsacus*.

\*Čeleď *Adoxaceae* – pižmovkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (tvary, postavení), květy (velikost, stavba), plody. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Viburnum opulus*.

Řád *Asterales* – hvězdicovec – zahrnují 12 čeledí, z nichž důležité jsou dvě:

Čeleď *Campanulaceae* – zvonkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (postavení, tvar), květy (stavba, četnost částí, tendence ve srůstech, zvláštnosti prašníků a blizny), tendence v uspořádání květenství, plody, zásobní polysacharid. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Campanula rotundifolia*, *Campanula patula*, *Campanula rapunculoides*, *Campanula trachelium*, *Campanula persicifolia*, *Phyteuma spicatum*.

Čeleď *Asteraceae* – hvězdicovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (postavení, tvary, palistnatost), květy (velikost, stavba), květenství, plody, zásobní polysacharid, tři významné podčeledi:

Podčeleď *Asteroideae* – astrové – anatomie, stavba úborů. Zástupci – jejich

hlavní znaky a zvláštnosti – *Helianthus annuus*, *Matricaria chamomilla*, *Matricaria discoidea*, *Solidago virgaurea*, *Solidago canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Aster*, *Dahlia*, *Doronicum*, *Tagetes*, *Ammobium*, *Rudbeckia*, *Callendula officinalis*, *Echinacea*, *Anthemis arvensis*, *Matricaria inodora*, *Galinsoga parviflora*, *G. urticaefolia*, *Erigeron canadensis*, *Tanacetum vulgare*, *Bidens tripartitus*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Senecio ovatus*.

Podčeleď *Carduoideae* – bodlákové – stavba úboru. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Centaurea cyanus*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare*, *Cirsium palustre*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium rivulare*, *Cirsium canum*, *Carduus crispus*, *Carduus acanthoides*, *Arctium tomentosum*, *Carlina acaulis*.

Podčeleď *Cichorioideae* – čekankové – stavba úboru. Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Lactuca sativa*, *Lactuca serriola*, *Cichorium intybus*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon hispidus*, *Taraxacum*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Hieracium pilosella*, *Hieracium murorum*, *H. lachenalii*, *Crepis biennis*, *Tragopogon orientalis*, *Mycelis muralis*, *Tussilago farfara*.

Prezentovaný systém je obsahově redukováný do té míry, aby zahrnoval především (i) taxony významné z fylogenetického hlediska, (ii) důležité taxony zastoupené v květeně České republiky a (iii) nejvýznamnější užitkové zástupce vyšších rostlin.

V Brně, dne 14. února 2022

Petr Bureš