

# Aktualizovaný syllabus přednášky fylogeneze a diverzita vyšších rostlin

I. roč. učitelská biologie, systematická biologie, (obecná biologie, molekulární biologie) jarní semestr 2017

přednáška 3 hod./týd. - Zk: Doc. RNDr. **Petr Bureš**, Ph.D. cvičení 2 hod./týd. - Z

## (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, atributy druhu, 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 heterozygota.

## (3) Historie a přehled metod systematické botaniky

Botanika součástí medicíny, farmakologie a farmakognozie – antičtí botanikové, renesanční bylináře, vynález herbarizace rostlin a role herbářů v současné botanice, z čeho sestává herbářová schedá. 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, Navašin. 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, isozymy, – 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) Postavení vyšších rostlin ve stromu života a hlavní etapy evoluce eukaryot předcházející vzniku vyšších rostlin

Postavení vyšších rostlin ve fylogenezi eukaryot; evoluce jádra a mitochondrií (2,5 mld. BP); evoluce fotosyntézy; vznik a multiceularia 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/terrestrializace vyšších rostlin, jejich hlavní adaptace/znaky a význam

Terrestrializace vyšších rostlin (500–450 mil. BP) – nejstarší fosilie; abiotické a biotické prerekvizity terestralizace – 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 orgány. 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 gametofytí 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) † Ryniofytí 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 ryniofyty – † 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 ryniofyty – † větvení telomů, circinátní vernace, rhizoidy, průduchy a cévní svazky – uspořádání a stavba a ontogeneze (diferenciace primárního xylemu); zástupci – *Zosterophyllum rhenanum*, *Zosterophyllum shengfengense*, *Asteroxylon mackei*.

† Oddělení *Trimerophyta* – megafylní ryniofyty – † 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; mikrofily, 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, diferenciace 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. Vzrostlý 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 dvojitvárnost 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* – přesličkařské (jediná čel. *Equisetaceae* – přesličkařské) – 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* – leptosporangiální 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 (probíráni po čeledích, ale charakteristiky čeledí nejsou vyžadovány) – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Pteridium aquilinum*, *Notholaena marantae*, *Anogramma leptophylla*, *Platyozoma 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*, *Platycerium*.

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

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

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

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

(21) \*† **Třída *Pteridospermopsida*** – „kaprad'osemenné“ – 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: megasporofyty – 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, mikrostrombily, mikrosporofyty a pyl, megastrombily 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 větveno), katafily; mikrosporofyty, mikrostrombily, termogeneze strobilů, pyl a jeho přenos, vývoj „samčího protálie“, spermatozoidy; megasporofyty, (megastrombily), 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 – benetity** – habitus, stavba strobilů, domnělé vztahy ke krytosemenným – strobilární (euanthiová) teorie; fosilní záznam a zástupci – *Williamsonia*, *Cycadeoidea*.
- (26) **Třída Ginkgoopsida – jinany** – habitus, unikátní specifická mykoparaziti, fosilní záznam a možné evoluční vztahy, stavba dřeva, morfologické znaky větví, listů, mikrosporofylů (vývoj pylu a samčího gametofytu), megasporofylů (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* – araukáriovité – hlavní znaky (pohlaví jedinců, kmen, dřevo, tracheidy, větvení, jehlice – tvar, nasedání, samčí šišky, mikrosporofyty, 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 šištice, 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 šištice, 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 šištice, využití, rozšíření), *Cedrus libani* (jehlice, šišky, rozšíření).

Čeleď *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*.

\*Čeleď *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*.

\*Čeleď *Taxaceae* – tisovitité – *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, polynační trubička, samičí prothallium, embryo), diverzita, distribuce a ekologické nároky.

\*Čeleď *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.

\*Čeleď *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.

\*Čeleď *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 čeledi), 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, šesule, šesulka, 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, dvojitá 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

Čeď *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:

Čeď *Nymphaeaceae* – leknínovité – habitus, diverzita, rozšíření, molekulární stáří vers. fosilní doklady; hlavní znaky – aerenchym - oddenky, listy, řapíky, květní stopky; astrosklereidy; „rozlišené“ květní obaly; přechody mezi květními částmi; entomogamie, pseudocénokarpní gyneceum, 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:

Čeď *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*

\*Čeleď *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*.

Čeleď *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 tloustnutí 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* – puškvorcokvěté – zahrnující s jedinou

\*Čeleď *Acoraceae* – puškvorcovité – habitus, diverzita, stanoviště, rozšíření. Zástupce *Acorus calamus* – hlavní znaky – listy, stvoly, 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* – žabníkovité – 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).

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

Podčeleď *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*.

Podčeleď *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*,

Čeleď *Alismataceae* – žabníkovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – listy (řapík, žilnatina), 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 – řády *Liliales* a *Asparagales* – druhý z nich sesterský ke commelinidní linii

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

Čeleď *Liliaceae* – liliovité – habitus, diverzita, rozšíření; 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*.

\*Čeleď *Colchicaceae* – ocúnovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – *Colchicum autumnale* – ontogeneze, stavba květu, plody, jedovatost.

\*Čeleď *Melanthiaceae* – kýchavicovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky Zástupci – jejich hlavní znaky a zvláštnosti – *Veratrum*, *Paris quadrifolia*, *Paris japonica*.

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

Čeleď *Orchidaceae* – vstavačovité – habitus, diverzita, rozšíření; 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*.

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

Čeleď *Amaryllidaceae* – amarylkovité – zahrnuje dvě podčeledi, dříve čeledi:

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

Podčeleď *Allioideae* – habitus, diverzita, rozšíření; 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*.

Čeleď *Convallariaceae* – konvalinkovité – habitus, diverzita, rozšíření; 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.*

\*Čeď *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 čeď:

\*Čeď *Arecaeae* – palmy – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – kmen (tloušť, 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*.

\*Čeď *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*.

Čeď *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*.

Čeď *Poaceae* – lipnicovité, 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*.

\*Čeď *Typhaceae* – orobincovité – habitus, diverzita, rozšíření; hlavní znaky – podzemní orgány, listy, květy (stavba, srůsty), 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 vymežitelný 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 pseudaccacia*, *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; rozdíly mezi podčeleděmi), květenství, plody (rozdíly 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* – tykvočkvěté – zahrnuje 7 čeledí, z nich významná pouze *Cucurbitaceae*

Čeleď *Cucurbitaceae* – tykvočkvěté – 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* – bukochkvěté – 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* – jesencochkvěté, zahrnující:

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

\*Řád *Oxalidales* – šťavelochkvěté, zahrnující:

\*Čeleď *Oxalidaceae* – šťavelovité – *Oxalis acetosella, Avernhoia 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* – kakostochkvěté – zahrnuje 5 čeledí, z nich významná pouze:

Čeleď *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* – mýdelníkovekvěté – 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 deltooides*, *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:

Čeleď *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 alkekengi*, *Atropa bella-dona*, *Hyoscyamus niger*, *Solanum dulcamara*, *Datura stramonium*, *Mandragora officinalis*.

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

\*Čeleď *Convolvulaceae* – svlaččovitě – habitus a hlavní znaky našeho druhu *Convolvulus arvensis*.

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

Čeleď *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* – hluchavkovité – 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*.

Čeleď *Plantaginaceae* – jitrocelovitě – zahrnuje část dřívější čel. krtičníkovité (*Scrophulariaceae*) a čeledi prustkovité (*Hippuridaceae*) a hvězdošovitě (*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*.

\*Čeleď *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*.

\*Čeleď *Orobanchaceae* – zárazovitě – 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*.

Čeleď *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* – miříkocvěté – zahrnují 7 čeledí, z nichž důležitá je zejména:

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

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

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

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

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

\*Čeď *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* – hvězdnicocvěté – zahrnují 12 čeledí, z nichž důležité jsou dvě:

Čeď *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*.

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

Podčeď *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.*

\* Obsahově okrajová skupina, vyžadující spíše menší úroveň znalostí, zejména u státních závěrečných zkoušek.

Prezentovaný systém je obsahově redukován 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 4. května 2017

Petr Bureš