

Sborník z konference

**Botanický systém a evidence rostlin
v botanických zahradách
Botanické zahrady 2007**

konané

22. 5. 2007

**v Krajinově posluchárně, 2. mezipatro
v budově Katedry botaniky UK**

Pavel Sekerka (ed.)

**Unie botanických zahrad ČR
Katedra botaniky PřF UK
Botanická zahrada hl. m. Prahy
Botanická zahrada UK**

2007

Texty neprošly jazykovou korekturou

© Botanická zahrada hl.m. Prahy, prosinec 2007

© Unie botanických zahrad ČR

ISBN

978-80-903697-3-3

OBSAH

- 4 Hrouda L.
Změny ve fylogenetické klasifikaci cévnatých rostlin
- 24 Uher J.
Hamamelididae včera a dnes
1. dlouhověká tradice starobylého taxonu spojujícího izolované amentiferní čeledi
- 27 Uher J.
Hamamelididae včera a dnes
2. soumrak tradičních systémů: fylogeneze ve světle molekulárních dat
- 33 Žlebčík J.
Názvosloví pěstovaných rostlin
- 36 Studnička M.
České jmenosloví v praxi botanických zahrad
- 40 Roudná M.
Příspěvek botanických zahrad k plnění závazků z mezinárodních smluv
- 44 Hanzelka P.
IPEN, botanické zahrady a nový směr k přístupu ke genetickým zdrojům rostlin a sdílení výhod plynoucích z jejich držení
- 47 Boučková M.
Informace o registraci vědeckých institucí a podmínkách vědecké výměny exemplářů ohrožených druhů rostlin a živočichů (CITES)
50. Sekerka P.
FLORIUS – program pro evidenci rostlin pěstovaných v botanických zahradách jako příspěvek botanických zahrad pro využívání a sdílení genetických zdrojů rostlin.

Změny ve fylogenetické klasifikaci cévnatých rostlin

Lubomír H r o u d a

Katedra botaniky PřF UK Praha, Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2; e-mail: hrouda@natur.cuni.cz

Tento příspěvek je zkrácenou a pro tisk upravenou verzí přednášky přednesené ne semináři Unie botanických zahrad dne 22. května 2007

Úvod

Fylogenetická klasifikace cévnatých rostlin procházela v druhé polovině minulého století relativním obdobím klidu. U krytosemenných rostlin se ustálily klasifikace „koryfejí“ systematiky angiosperm, založené primárně na morfologických a dále anatomických, karyologických a palynologických znacích; u vyšších taxonomických kategorií (podtřídy, řády) byl kladen značný důraz na znaky fytochemické, zejména tvorbu různých sekundárních metabolitů. Anglosaská literatura používala nejčastěji klasifikaci Cronquistovu (Cronquist 1981, 1988), středoevropská literatura včetně našich učebnic (Hendrych 1977, 1986) inklinovala k pojetí Tachtadžjanovu (Tachtadžjan 1977); obě si však byly značně podobné. Pro jednoděložné rostliny vyšla pak koncem osmdesátých let zásadní příručka (Dahlgren, Clifford, Yeo 1985) v níž byl užito Dahlgrenovo schema příbuznosti podle tzv. dahlgrenogramů; tato klasifikace byla posléze v mnoha bodech potvrzena i molekulární systematikou. Československá botanika byla ovlivněna i zásadní příručkou Novákovou (Novák 1961, 1972), jejíž informatická hodnota na úrovni charakteristik čeledí byla vysoká, avšak systém vyšších kategorií, založený na některých paleobotanických teoriích počátku 20. století, se neujal.

Kladistika a molekulární systematika

Převrat v nazírání na fylogenetický „strom“ nastal zprvu na úrovni metodologické, stále větším prosazováním kladistiky, jejímž úhelným kamenem je princip striktní monofylie: zjednodušeně řečeno, monofyletický taxon v sobě zahrnuje všechny potomky společného (hypotetického) předka. Tím se liší od evoluční (fyletické) klasifikace, na níž jsou založeny všechny výše citované práce; tato klasifikace uznává jak taxony monofyletické, tak parafyletické (parafyletický taxon vznikl ze společného předka, nezahrnuje však všechny jeho potomky, společného předka s ním mohou mít i další taxony). Teorii kladistiky publikoval v r. 1950 německý zoolog Willi Hennig, do širšího povědomí, zejména zoologické vědecké obce, však vstoupila až po překladu jeho práce do angličtiny (Hennig 1966)

V botanice se začala kladistika prosazovat koncem osmdesátých let 20. století a předcházející systémy pak zcela vytlačila s nástupem molekulární systematiky v botanice, za jejíž „starting point“ můžeme považovat rok 1993, kdy vyšla první publikace srovnávající molekulární příbuznost 499 druhů krytosemenných (Chase et al. 1993). Molekulární systematika využívá molekulárních dat z genových sekvencí určitých úseků DNA resp. RNA. Výhody molekulárních znaků tkví zejména v tom, že (1) molekulárních dat (=znaků) je řádově více než jakýchkoliv jiných, (2) jsou jednoduše a jednoznačně interpretovatelné (adenin je vždy adenin); ne zcela se potvrdilo jedno z původních tvrzení molekulární systematiky, že změny na úrovni genů podléhají méně konvergenci či paralelismu. Nejčastěji užívané genové sekvence přináší následující tabulka:

Tab. 1 - Nejčastěji užívané genové sekvence

-
- chloroplastová DNA
 - **rbcL** – kóduje podjednotku fotosyntetického enzymu RuBisCO; **atpB**, **ndhF**, **trnK**
 - Nukleární ribosomální RNA
 - **18S – 26S**
 - Mitochondriální DNA
 - **atp1**, **atpA** – pomalá evoluce, spíše pro původ krytosemenných

Zpočátku byly vytvářeny fylogenetické stromy jen na základě (byť čím dál tím většího počtu) jednoho či více souborů molekulárních dat, koncem 20. století se pak objevuje řada prací, pokoušejících se o interpretaci na základě srovnání molekulárních a „morfologických“ dat (např. Nandi 1998); tento proud vyústil v souborné dílo pod redakcí manželů Soltisových (Soltis et al. 2005). Termín morfologický znak je zde užíván v širokém slova smyslu jako znak interpretovatelný (pozorovatelný) na jiné úrovni než molekulární (tj. včetně např. fytochemie, karyologie apod.) a jako protiklad „molekulárního“ znaku.

Význam molekulárních dat pro ilustraci vzájemných fylogenetických vztahů se projevil od počátku, byť (a to platí v menší míře dodnes) mnoho závěrů během několika let poopravil nebo dokonce i zcela pozměnil geometricky narůstající počet studovaných taxonů i souborů znaků. Při srovnání molekulární a „morfologické“ klasifikace vidíme význam molekulárních znaků zejména ve třech bodech:

- podporují předpokládanou monofyletičnost skupiny (na úrovni čeledí, jež nás bude zajímat nejvíce, je to kupodivu ve většině případů)
- dovolují rozhodnout mezi více hypotézami morfologické systematiky o zařazení skupin (např. u řádů *Ericales* či *Urticales*, v jejichž řazení se hlavní autoři morfologických klasifikací rozcházelí)
- dovolují zařadit skupiny, které pro svou biologickou či morfologickou specifitu byly velkým oříškem a v morfologických systémech se objevovaly často téměř chaoticky na různých místech, podle toho, jaký způsob argumentace autor zvolil (např. mnohé skupiny vodní, parazitické nebo masožravé).

Na druhou stranu je třeba zdůraznit, že objektivní molekulární „stromy“ zůstávají (a možná ještě dlouho zůstanou) nekompletní: Stále není dost podkladů pro přesné ukotvení některých taxonů (i některých nám dost známých čeledí, např. *Boraginaceae*), které tak zůstávají s nálepkou „unplaced“ nezařazeny.

Molekulární systematika a klasifikační hierarchie

Kladistika a její metodologii používající molekulární systematika se od počátku střetly se zavedenou hierarchickou strukturou taxonů na vyšších úrovních (řádových či nadřádových); tam bylo zcela běžné užívání parafyletických taxonů, dovolujících pojímat a seřazovat taxony do několika málo specifikovaných kategorií (oddělení, třída, podtřída, řád popř. nadřád). Princip striktní monofylie by navyšoval počet hierarchických taxonomických kategorií do závratných počtů, a tak se zejména anglosaští badatelé vydali cestou neformální klasifikace velkých skupin. Při tomto způsobu je např. u krytosemenných rostlin nejvyšší formalizovanou kategorií řád (*Fabales* apod.) a základní štěpné větve jsou označovány různě, nejčastěji termínem vycházejícím z podtříd morfologické klasifikace (*Rosidae*, *Asteridae*), obvykle však nelatinizovaným (Rosids – rosidy, Asterids – asteridy) a u velkých skupin dále štěpeným na číslované skupiny (např. Eu-rosids I, Eu-rosids II apod.). Tento způsob dovoluje názvy skupin počesťovat (rosidy). Praktická botanika pracuje zejména s kategoriemi čeledí, nejvýše řádů, a proto se s těmito skupinami obvykle nebude setkávat; v souborných dílech typu určovacích klíčů nebo učebnic se však začínají objevovat.

Objektivizace „systému“ v literatuře, na webu i v učebnicích

Nesmírný rozmach získávání molekulárních dat a molekulární systematiky jako takové vedl na konci minulého století k vytvoření skupiny vědců „Angiosperm Phylogeny Group“, jež se pokusila dát dohromady objektivní výčet řádů a čeledí krytosemenných rostlin a publikovala jej (APG I 1998). Skupina si zvolila za „domovskou“ adresu americkou Missouri Botanical Garden a tak není divu, že na stránkách této zahrady se počátkem našeho století objevil od té chvíle nejdůležitější internetový zdroj zabývající se klasifikací krytosemenných rostlin – Angiosperm Phylogeny Website (Stevens et al. 2001), doplňovaný průběžně a představující asi nejčerstvější pohled na stav bádání v této oblasti. Skupina APG pak publikovala v r. 2003 (APG II 2003) krytosemenný seznam inovovaný podle výsledků pětiletého bádání a publikaci podobného typu lze v dalších létech opakovaně očekávat. Fylogenetické klasifikaci všech skupin vyšších rostlin (včetně mechorostů) a současně vyhynulých skupin (!) bylo v nedávné době věnováno souborné číslo renomovaného časopisu *American Journal of Botany* (2004); tento soubor kritických review, dostupný i na webu, bych vřele doporučil vážným zájemcům o problematiku. Z hlediska taxonomických kategorií je

nutno zdůraznit, že uvedený kodifikující systém užívá v mnohých případech mnohem širší pojetí řádů a čeledí, než na jaké jsme ve středoevropské systematice zvyklí (konkrétní příklady budou uvedeny u pravých dvouděložných).

Učebnice a příručky zařazují nové poznatky obvykle ve druhém sledu. První učebnice zohledňující jednoznačně molekulární data byla publikována v Americe v r. 1999 (Judd et al. 1999) a záhy se dočkala druhého vydání (Judd et al. 2002). Mezi oběma vydáními je vidět veliký pokrok v hledání „uchopitelných“ znaků, podporujících a charakterizujících molekulárními znaky vylišené taxony. Uživatelsky příjemnou učebnicí je však až bohatě ilustrovaná učebnice Simpsonova (Simpson 2006). Je potěšitelné, že ve stejném roce vycházejí na totéž téma na Slovensku stručná, leč výstižná vysokoškolská skripta ve slovenském jazyce (Mártonfi 2006).

Mnohé nově pojímané skupiny v molekulární klasifikaci však stále na své charakteristické nápadné znaky čekají. Proto není divu, že se jim brání určovací příručky; i zde se však objevuje první vlašťovka ve 93.(!) vydání Schmeil-Fitschenovy Flóry Německa (Seibold 2006).

Změny u kaprad'orostů

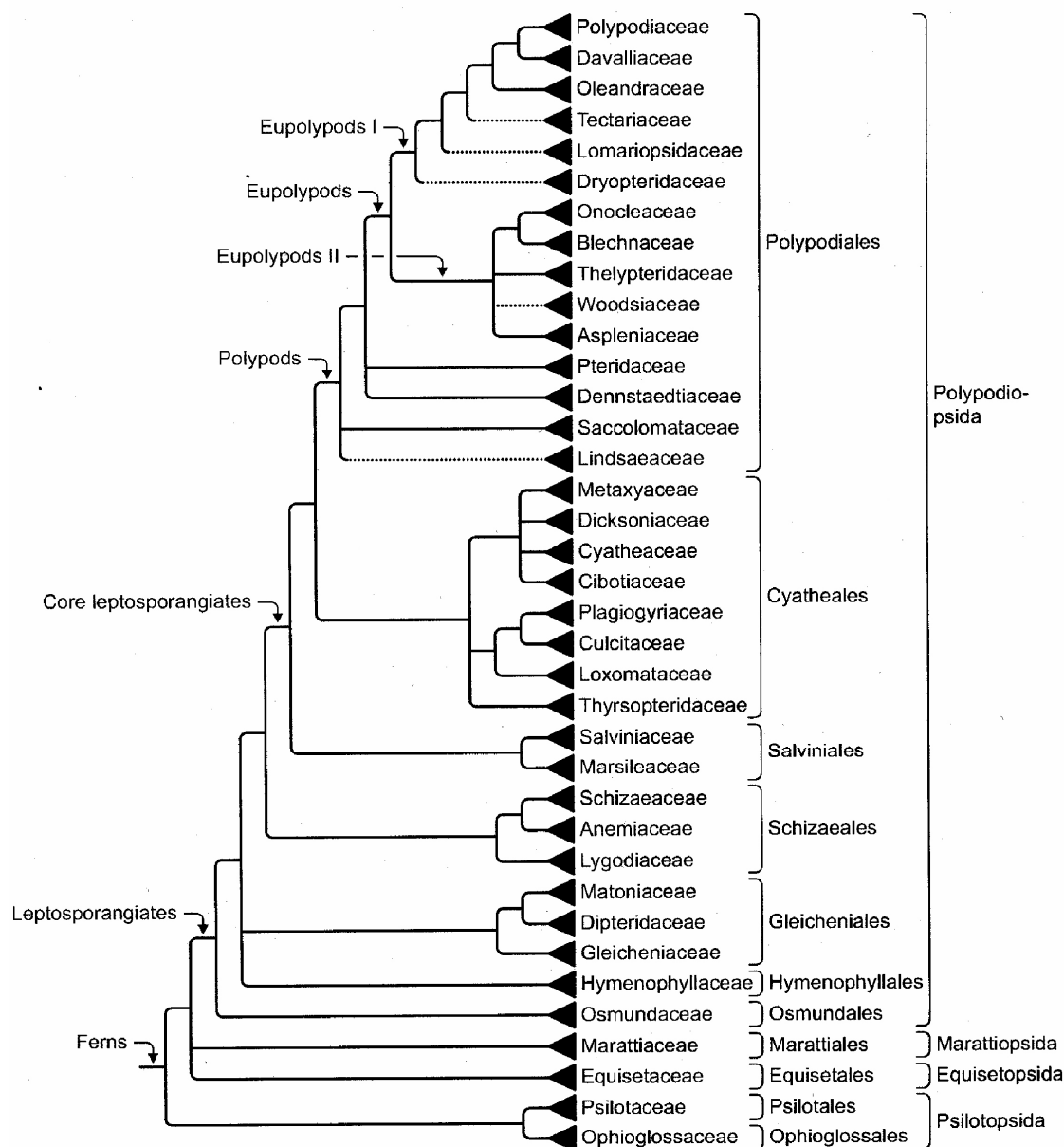
Pomineme-li některé obtížně zařaditelné vymřelé skupiny (jimiž se zde nezabýváme), byly dlouhodobě rozeznávány 3 resp. 4 různě velké větve – známé plavuně, přesličky a kapradiny, vesměs s bohatým a často velmi dlouhým vývojem v minulosti, a drobná skupina tropických rodů *Psilotum*, *Tmesipteris* (*Psilotopsida*), známá prakticky pouze z recentu. Zcela samostatný vývoj plavuní (*Lycopodiophyta*), oddělivších se od předků všech dalších větví cévnatých rostlin, ukázala již dávno paleobotanika a podpořily ji i kladistické studie (Kenrick et Crane 1997).

Molekulární systematika kaprad'orostů „startuje“ v r. 1995 (Pryer et al. 1995) a tehdy zjištěné vztahy v průběhu dalších let prakticky jen zpřesňuje (nejnovější přehled viz Smith et al. 2006). Hlavní zjištění můžeme shrnout do následujících bodů (**obr. 1**):

- Přesličky a kapradiny jsou si příbuznější, než se předpokládalo a tvoří spolu s morfoloogickou třídou *Psilotopsida* jednotnou vývojovou větev nazývanou *Moniliophyta* (moniliofyty)
- Rozpadla se skupina eusporangiátních kapradin: drobné *Ophioglossales* vyskytující se i u nás (např. *Botrychium*) a mohutné tropické *Marratiales* nejsou blíže příbuzné;
- *Ophioglossales* tvoří jednu vývojovou větev s *Psilotales* (zejména na základě znaků v gametofytní generaci), skupinou považovanou doposud za zcela samostatnou
- *Moniliophyta* (= kaprad'orosty bez plavuní) jsou tedy reprezentovány 4 monofyletickými skupinami, jimž je ponechán taxonomický rank tříd: *Psilotopsida*, *Equisetopsida*, *Marattiopsida* a *Polypodiopsida* (= leptosporangiátní kapradiny)

Vlastní systém leptosporangiátních kapradin nedoznal zásadnějších změn. Velká čeled'ová diverzifikace řádu *Polypodiales* (do níž náleží většina našich kapradin), užitá např. již v Květeně ČR (Hejný et Slavík 1988), byla molekulární systematikou potvrzena. Sluší se podotknout, že „otcem“ této klasifikace, založené zejména na anatomii řapíku a vřetene čepele, je Karel Bořivoj Presl, jakkoliv jeho práce byly na více než sto let oslyšeny. Zajímavé je ještě zjištění, že tzv. vodokapradiny (heterosporická skupina čeledí *Salviniaceae*, *Marsileaceae*) tvoří sice samostatnou vývojovou větev, zdaleka však ne tak izolovanou ostatním kapradinám, jak předpokládala morfoloogická systematika.

Obr. 1 – Kladogram skupiny Moniliophyta (Smith et al. 2006)



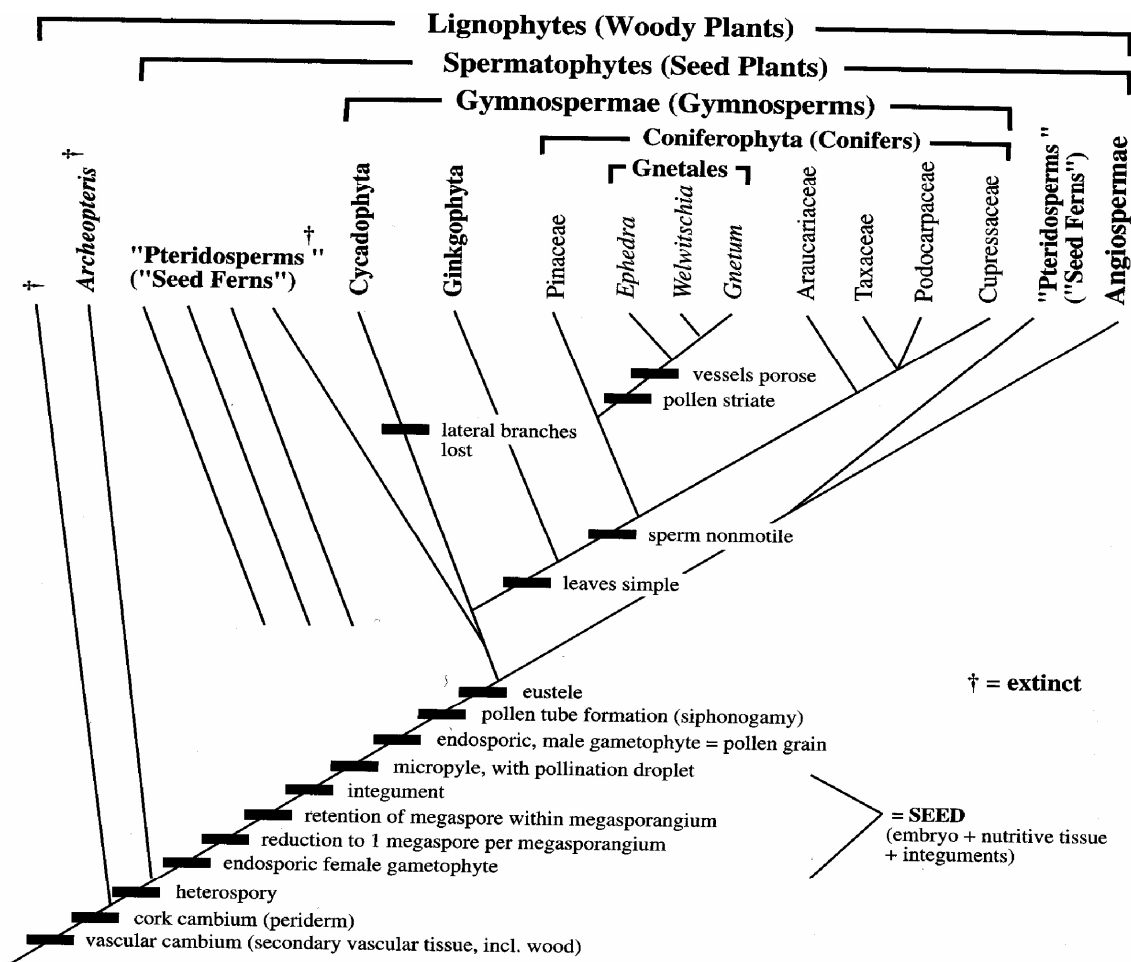
Problematika nahosemenných

Vymezení hlavních vývojových linií recentních nahosemenných se zdá jednoznačné (mám na mysli skupiny cykasů – *Cycadophyta*, jinanů – *Ginkgoophyta*, jehličnanů – *Pinophyta* a liánovců – *Gnetophyta*). Revoluční úvahy paleobotaniků o dvou vývojových liniích nahosemenných, „manoxylické“ (z recentních *Cycadophyta*) a pyknoxylické (ostatní skupiny), založené na anatomii dřeva, souměrnosti semen a dalších znacích (Beck 1988, Stewart et Rothwell 1992), nedožily konce minulého století. Monofylie nahosemenných se tedy jeví jednoznačně, překvapivá je však nesamostatnost liánovců (**obr. 2**), které v mnoha molekulárních studiích vycházejí jako součást větve jehličnanů s nejbližší příbuzností k našim borovicovitým (*Pinaceae*), (odkazy viz Simpson 2006).

Méně překvapivá je vzájemná provázanost i morfologicky blíže příbuzných čeledí *Cupressaceae* a *Taxodiaceae* (řazených i v minulosti do jednoho řádu), které se v klasické rodové náplni jeví jako parafyletické taxony, a proto jsou v novém pojetí součástí široké čeledi *Cupressaceae*; zcela izolovanou větev ale představuje japonský keř *Sciadopitys verticillata*, který si tak „zasloužil“ vlastní čeleď *Sciadopityaceae*.

Nejasnosti ve vztazích nahosemenných přetrvávají na úrovni vymřelých skupin, ty se však vymykají z rámce našich úvah.

Obr. 2 – Základní kladogram nahosemenných (Simpson 2006)



Krytosemenné (*Magnoliophyta*, *Angiospermae*) a jejich základní schéma

Fylogenetický strom krytosemenných byl vždy nejsložitější a vzhledem k jejich relativnímu geologickému mládí byl také nejméně podporován výsledky paleobotanických bádání. Po většinu dvacátého století uznávala morfologická evoluční klasifikace základní diversifikaci na dvouděložné a jednoděložné a za nejprimitivnější krytosemenné rostliny pak v rámci dvouděložných okruh řádu *Magnoliales* (ve shodě s převládající euanthiovou teorií); u tříd jednoděložných a dvouděložných pak předpokládala diverzifikaci na několik velkých podtříd – v ní se poněkud lišily obě základní koncepce (Cronquist 1981, Tachtadžjan 1977 – viz obr. 3). Velmi obecně možno říci, že molekulární systematika v průběhu posledních 14 let

- rozbořila klasické členění na jedno- a dvouděložné
- dospěla k závěru, co je nejpůvodnější krytosemennou rostlinou

- potvrdila diverzifikaci odvozených skupin s určitou podobností odpovídající (i označením) podtřídám morfologického systému
- naopak na bázi každé skupiny existuje obvykle několik samostatných větví obsahujících po jedné (obvykle) čeledi, které nejeví bližší příbuznost ke zbytku skupiny
- ukázala, že nejsložitější je míra příbuznosti a zobrazení vzájemných vztahů u zcela bazálních větví krytosemenných

Vývoj základní diverzifikace ukazuje Tab. 2. Zatímco jednoděložné a pravé dvouděložné (ve zřídka používaném latinském označení *Rosopsida*) jsou monofyletickými skupinami, byť v případě dvouděložných je tato monofylie podporována jediným „morfologickým“ znakem – trikolpátním pylem, skupina bazálních dvouděložných (či možná lépe bazálních krytosemenných) soustřeďuje větší počet často máločleďových větví a její označení je pragmatické a nepoužitelné ze striktně fylogenetického hlediska. Kdybychom sledovali vývoj kladogramů v raných létech molekulární systematiky, viděli bychom, že na postu bazální čeledi se vystřídalo několik „kandidátů“ (např. *Ceratophyllaceae*, *Chloranthaceae*), jejichž zařazení je i dnes sporné, než se do kotle molekulárních analýz dostala monotypická novokaledonská čeleď *Amborellaceae*; Keř *Amborella trichopoda* pak vstoupil do 21. století jako nejprimitivnější krytosemenná rostlina, následován dvěma řády *Nymphaeales* a *Austrobaileyales* (kam ze známějších čeledí patří *Illiciaceae*), u nichž byly zjištěny i další velmi primitivní ¹⁾ znaky (viz tab. 2). Tato skupina získala ve fylogenetické literatuře i neformální označení ANITA (group) (viz např. Mártonfi 2006). Následné jádro bazálních krytosemenných pak tvoří magnolidy, skupina řádů v podstatě odpovídající Tachtadžjanově morfologické nejprimitivnější podtřídě dvouděložných *Magnolidae* (*Magnoliales*, *Laurales*, *Canellales*, *Piperales*).

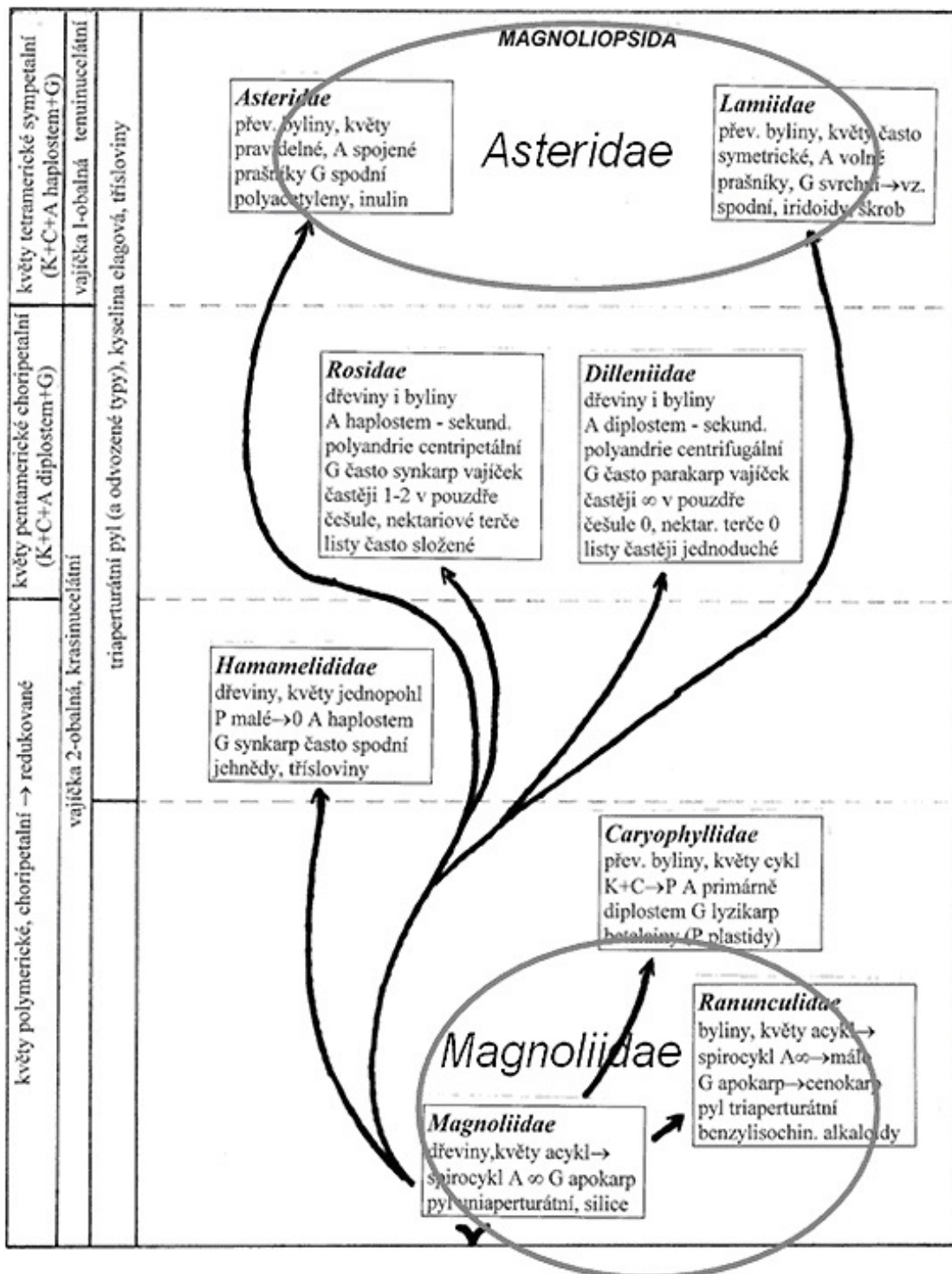
Z hlediska praktického uživatele systému je tento výsledek studia v podstatě kladný; následující velké skupiny jednoděložných a pravých dvouděložných získávají mnoho nápadných (téměř) výlučných znaků, které jsou vlastně společné pro bazální krytosemenné a jednoděložné oproti pravým dvouděložným (např. pseudomonokotylie, častá trojčetnost květů apod.).

Tab. 2 – Základní členění krytosemenných

-
- Až do 1993 (morfologická systematika):
Dvouděložné (*Magnoliopsida*) – jednoděložné (*Liliopsida*)
 - 1993-ca 2000 (raná molekulární systematika):
Bazální dvouděložné (*Magnoliopsida*) – jednoděložné (*Liliopsida*) – pravé dvouděložné (*Rosopsida*)
 - 21. století (molekulární systematika opouští plenky...):
Pre-angiospermy (skupina ANITA) + magnoliová větev (magnolidy) = dohromady „bazální krytosemenné“ – jednoděložné (monocots) – pravé dvouděložné (Eu-Dicots)
 - ANITA – parafyletická skupina s mnoha starobylými znaky, **nejdůležitější: nedokonalý konduplikátní plodolist: není okraji srostlý, pouze slepený; 4buněčný zárodečný vak!**
-

1) Primitivní a pokročilé = odvozené znaky je dnes zvykem označovat mezinárodními kladistickými termíny plesiomorfni a apomorfní; vzhledem k předpokládané čtenářské obci jsem se rozhodl používat původní, pochopitelnější označení.

Obr. 3 – Schematické znázornění a stručná charakteristika podtříd podle Tachtadžjana (černý podklad) a širší pojetí Cronquista (v šedých elipsách)



Jednoděložné (monocots, *Liliopsida*) včera a dnes

Změny v nazírání na velikost a pojetí čeledí u jednoděložných probíhaly kontinuálně od osmdesátých let (zejména u tzv. liliid) a molekulární systematika jim, jakkoliv někdy v jiném postavení na fylogenetickém stromu, dala ve většině případů za pravdu. To platí i o základní diverzifikaci na dřívější podtřídě *Alismatidae*, *Liliidae*, *Commelinidae* a *Arecidae*, kde molekulární systematika jen zřezovala poslední dvě skupiny v commelinidy s palmami na bázi. Rozčlenění entomogamní skupiny liliidů na mnoho

čeledí v rámci dvou řádů *Asparagales* a *Liliales* (nápadnými vnějšími morfologickými znaky prakticky nerozlišitelných) je užíváno od vyjití přehledové příručky o jednoděložných (Dahlgren, Clifford, Yeo 1985 – viz též tab. 3 a 4), a proto se s ním setkáváme i v našem novém určovacím Klíči (Kubát et al. 2002); Objevitelem většiny rozlišovacích znaků a autorem základního schematu byl však již o 16 let dříve Huber (1969) v obsáhlé, leč německy psané práci o anatomii semen. Jediným zásadním přesunem molekulární systematiky z hlediska střeoevropské flóry byl rozpad čeledi *Melanthiaceae*, z níž *Tofieldia* a příbuzné rody „odputovaly“ až do následně diskutované skupiny primitivních alsimatidů a vytvořily zde samostatnou čeleď *Tofieldaceae*.

Nejnápadnější změny posledního desetiletí tak můžeme zaznamenat opět u nejpůvodnější skupiny alismatidů:

- bazální (opět monotypickou) čeledí jednoděložných jsou *Acoraceae*; puškovec soustřeďuje některé znaky, které se nevyskytují u jednoděložných vůbec nebo zcela výjimečně (tvorba silic, perisperm apod.), a svou bývalou čeleď *Araceae* připomíná jen palicovitým květenstvím, ale už ne dokonalou oboupohlavnou stavbou trojčetných květů a absencí toulcovitého listenu;
- naopak následující *Araceae* „pohltily“ okřehkovité (*Lemnaceae*), což je při pohledu na redukované květy okřehků (které se v mírném pásu netvoří) a přechodný vzplývavý druh *Pistia stratiotes* při troše fantazie pochopitelné;
- drobné, převážně vodní a bažinné čeledi vlastních alismatidů nedoznaly větších změn; překvapivé je snad jen spojení nenápadně kvetoucích řečanek (*Najadaceae*) s rody čeledi *Hydrocharitaceae*.

Tab. 3 - Hlavní rozlišovací znaky mezi řády *Asparagales* a *Liliales*

	<i>Asparagales</i>	<i>Liliales</i>
okvěť	stejnobarvé	různobarvé, často skvrnité či tečkované
prašníky	introrsní	extrorsní, vz. latrorsní či introrsní
nektaria	septální (někdy i perigonální)	perigonální
plod	bobule nebo lokulicidní tobolka	septicidní nebo lokulicidní tobolka
semena	v tobolkách černá v bobulích světlejší	hnědá nebo okrová
vnější epidermis osemení	v tobolkách zachována a inkrustována černým phytomelaninem v bobulích chybí	zachována, dobře vyvinuta, zbarvena phlobafenem
vnitřní vrstva osemení	obvykle kolabující , tvořena jen hnědo-červ. nebo bezbarvou membránou	se zachovalou buněčnou strukturou
endosperm	helobiální	nukleární

Tab. 4 - Zastoupení našich domácích (tučně) a běžně pěstovaných rodů v čeledích nového systému „liliovitých“ jednoděložných

Liliales

Melanthiaceae (incl. *Trilliaceae*)***Veratrum, Paris****Uvulariaceae****Streptopus****Colchicaceae****Colchicum****Liliaceae****Gagea, Erythronium, Lilium, Fritillaria, Tulipa, Lloydia***

Asparagales

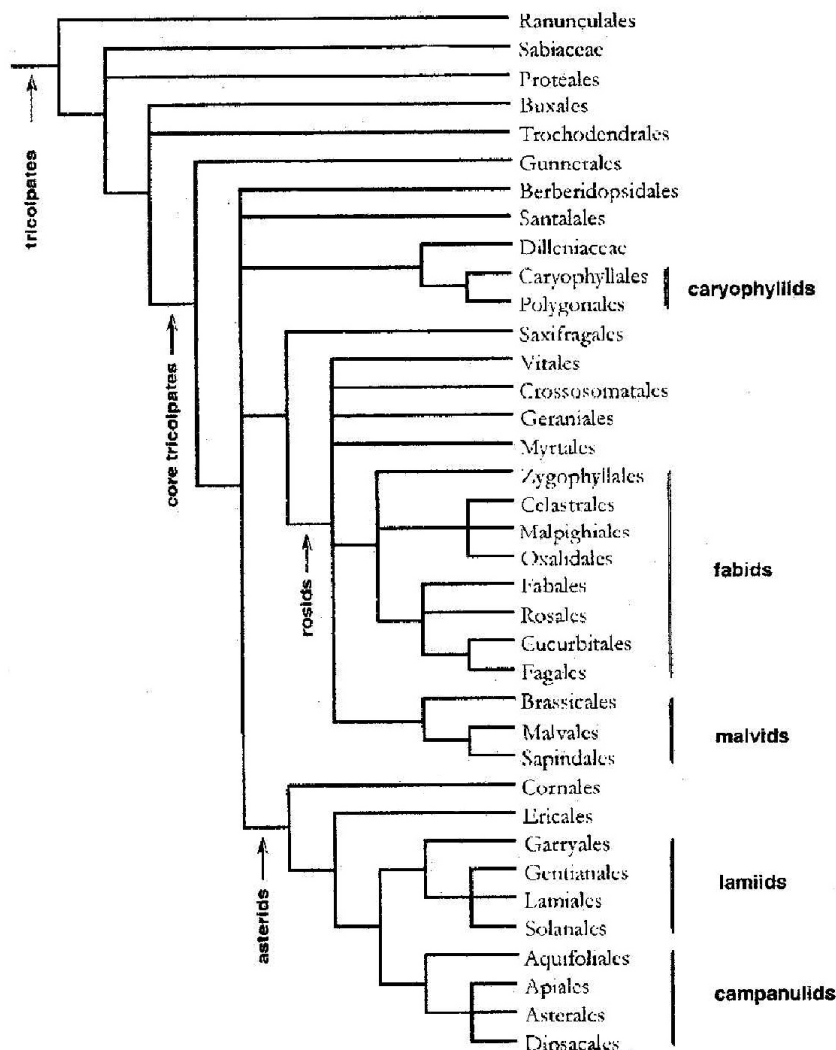
*Iridaceae**Iridoideae* – ***Iris, Juno, Tigridia****Ixoideae* – ***Gladiolus, Crocus****Sisyrinchoideae* – *Sisyrinchium**Hemerocallidaceae****Hemerocallis****Asphodelaceae**Asphodeloideae* – *Asphodelus, Eremurus**Alooideae* - *Aloe, Haworthia**Anthericaceae****Anthericum, Chlorophytum****Convallariaceae* (někdy řazeny do *Ruscaceae*)***Convallaria, Maianthemum, Polygonatum****Dracaenaceae* (někdy řazeny do *Ruscaceae*)*Dracaena**Ruscaceae**Ruscus**Asparagaceae****Asparagus****Agavaceae**Yucca**Hostaceae**Hosta**Hyacinthaceae****Ornithogalum, Scilla, Muscari, Puschkinia, Hyacinthus****Alliaceae****Allium****Amaryllidaceae****Leucojum, Galanthus, Clivia, Hippeastrum, Narcissus, Sternbergia****Alismatales* (*Alismatidae*!!)*Tofieldiaceae****Tofieldia***

Hlavní skupiny pravých dvouděložných (eu-dicots, Tricolpatae, Rosopsida)

Bazální diverzifikace této skupiny obsahuje opět množství drobných skupin, promíšené většími skupinami odpovídajícími v podstatě podtřídám morfologické (Tachtadžjanovské) klasifikace. Na ně pak navazuje zásadní větvení většiny dvouděložných na skupiny *Rosidae* (rosidy) a *Asteridae* (asteridy) (obr. 5). Bodově lze komentovat bazální diverzifikace následovně:

- bazální skupina *Ranunculidae* je zrcadlovým obrazem morfologické podtřídy téhož jména, vylišené Tachtadžjanem (kterému se tak oproti Cronquistovi podařilo intuitivně vystihnout výrazný rozdíl a nikoli návaznost mezi převážně dřevinnými magnolidy a převážně bylinnými ranunculidy);
- následuje „hřebenový kladogram“ několika převážně tropických nebo jihopolokoulových samostatných čeledí nebo drobných skupin, morfologicky velmi málo podobných. Klasickým příkladem je skupina tzv. proteidů (často uváděná jako řád *Proteales*), spojující do jedné skupiny *Proteaceae* (s jihopolokoulovým tzv. gondwanským areálem), reliktní temperátní *Platanaceae* a vodní převážně tropické *Nelumbonaceae*;
- druhou velkou a kompaktní skupinou jsou caryophyllidy (*Caryophyllidae*), ve složení uznávaném z větší části již morfologickou systematikou; molekulární poznatky sem však přivánuly ještě skupinu masožravých čeledí řádu *Droserales*.

Obr. 5 – Fylogenetické vztahy v rámci pravých dvouděložných (Judd et Olmstead 2004). Použito nových termínů pro velké skupiny v rámci rosidů a asteridů



Tato karnivorní skupina je klasickým příkladem prokázané příbuznosti biologicky podobných, avšak květní morfologií a dalšími znaky odlišných skupin, které byly ve všech morfologických systémech řazeny zcela vzdáleně (*Nepenthaceae* vs. *Droseraceae*). A poslouží nám ještě jako jeden příklad: zcela proti převládajícímu trendu velkých (protože nutně monofyletických) čeledí zde molekulární systematika potvrzuje jako oprávněnou jednu z mála čeledí popsanych českými autory – *Drosophyllaceae* (Chrtěk, Slavíková et Studnička 1989).

Kladogram rosidů a asteridů kopíruje svou strukturou základní kladogram pravých dvouděložných: na bázi několik menších skupin, následovaných hlavní „vidličkou“ na skupiny: rosidy I (fabidy) a II (malvidy), asteridy I (lamiidy) a II (asteridy) (cf. obr. 5). Zatímco pro rozlišení obou skupin asteridů existuje značná podpora morfologických znaků (ne nadarmo jejich jádro tvoří tachtadžjanovské podtřídy *Lamiidae* a *Asteridae*), jako např. převládající typ postavení semeníku, tvorba odlišných sekundárních metabolitů nebo v poslední době typ sympetalie (viz dále), morfologické odlišení obou hlavních skupin rosidů zatím uspokojivě nalezeno nebylo.

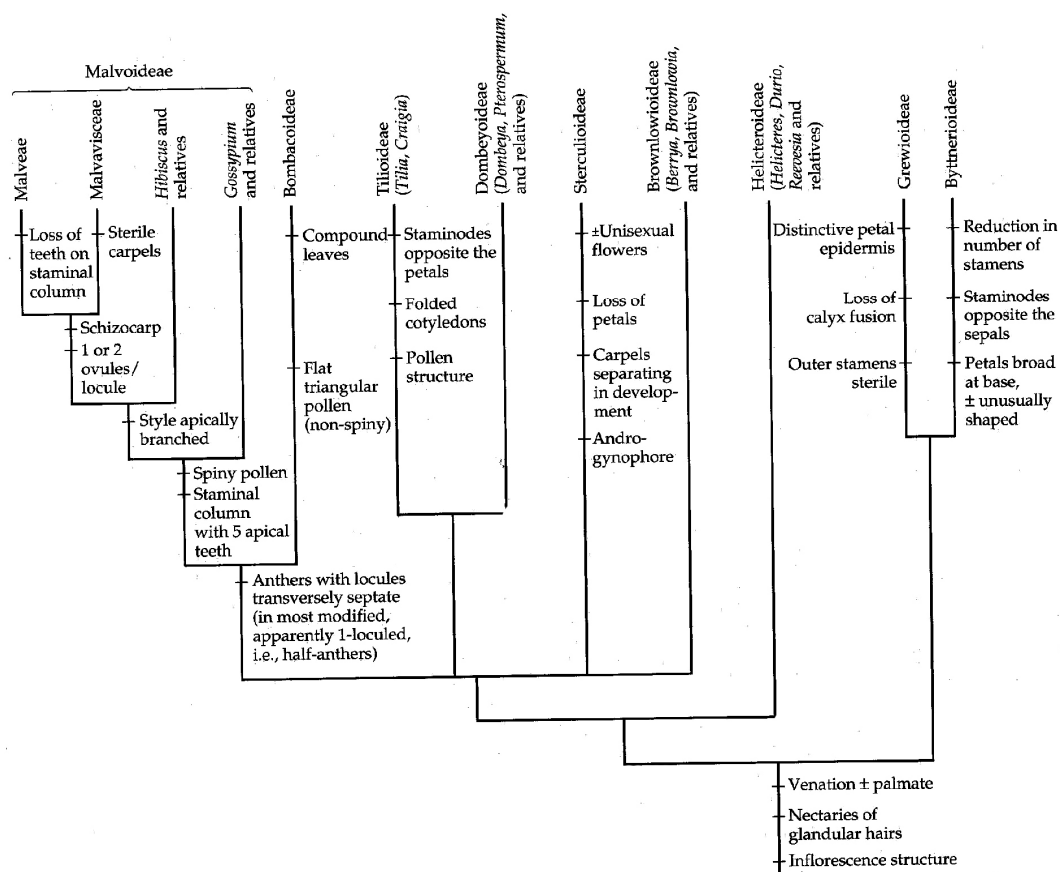
Čeled'ová problematika a příklady změn

Je pochopitelné, že u pravých dvouděložných došlo při studiu pomocí molekulární systematiky k největšímu množství změn a jejich podrobné komentování by zdaleka přesáhlo rámec tohoto sborníku. Proto jsou dále uvedeny jen 3 příklady změn v pojetí příbuzných čeledí, dotýkající se bezprostředně naší plané nebo u nás běžně pěstované květeny.

(a) *Malvales – Malvaceae*

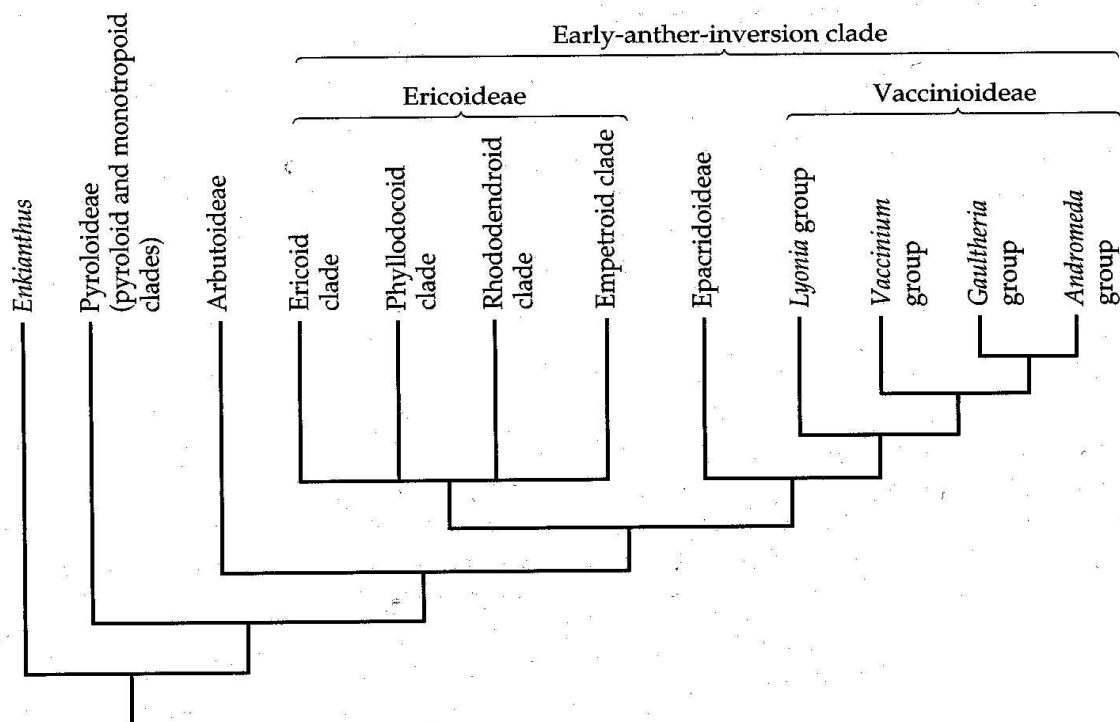
Čtenář středoevropských příruček je zvyklý na řád složený z čeledí *Tiliaceae*, *Sterculiaceae* (*Theobroma*), *Bombacaceae*, (*Gossypium*, *Adansonia*) a *Malvaceae*. Toto tradiční členění však poznatky molekulární systematiky zcela rozložily (obr. 6). Jak ukazuje tab. 5, ani jedna z dosavadních čeledí nezůstala ve své původní podobě; jako zcela heterogenní se ukázaly zejména první dvě výše uvedené čeledi, kde se ukázalo, že tyto čeledi obsahovaly jak velmi primitivní skupiny (v tab. 5 podčeledi *Byttnerioideae* a *Grewioideae*), tak větší počet skupin pokročilejších. V tabulce jsem se pokusil vystihnout i určité korelace tohoto pojetí s vývojem některých nápadných morfologických znaků od primitivních po pokročilé (volnost → srostlost tyčinek, klesající počet funkčních prašných váčků, typ gynecia). Jak je však patrné, struktura znaků jeví i v této zjednodušené podobě značně retikulátní strukturu a dává tak za pravdu novému pojetí; s lítostí je tak nutno konstatovat, že v nejbližších určovacích klíčích bude národní strom *Tilia* náležet do čeledi slézovitých. A pokud se setkáme s řádem *Malvales*, bude obsahovat mnohem více čeledí, byť i morfologickou systematikou uznávaných jako slézovitým vzdáleněji příbuzné (*Dipterocarpaceae*, *Cistaceae*, *Thymeleaceae* apod.)

Obr. 6 – Fylogenetické vztahy v rámci široce pojímané čeledi Malvaceae (Judd et. al. 2002)

(b) *Ericales – Ericaceae*

Ericales jsou podobný případ: řád v původním pojetí vplul do ranku čeledi a skupiny se promíchaly (obr.6, tab. 6). Vzácně zůstaly v původní šíři (*Vacciniaceae* resp. *Vaccinioideae*), svým způsobem i *Pyrolaceae* a saprofytické *Monotropaceae*, naopak se rozpadla původní úzce pojatá čeleď *Ericaceae*; hlavním morfologickým znakem podporujícím molekulární data se zde stal ontogenetický znak tzv. pozdní resp. časné inverze prašníků, rozdělující fylogeneticky původnější a pokročilejší skupiny. Pozorného čtenáře jistě zaujme, že do výrazně zúženého příbuzenství vřesovců a rododendronů přibyly rody původní čeledi *Empetraceae*, oddělované od zbytku vřesovcovitých na základě zcela jiných počtů květních částí (obecně méně číselné a počty ne zcela pravidelné květy); jednou z možností těchto květních odlišností je anemogamie sích oproti zbytku vřesovcové větve, vlastnost, která má obecně v evoluci za následek redukci v květech.

Obr. 6 – Fylogenetické vztahy v rámci široké čeledi Ericaceae

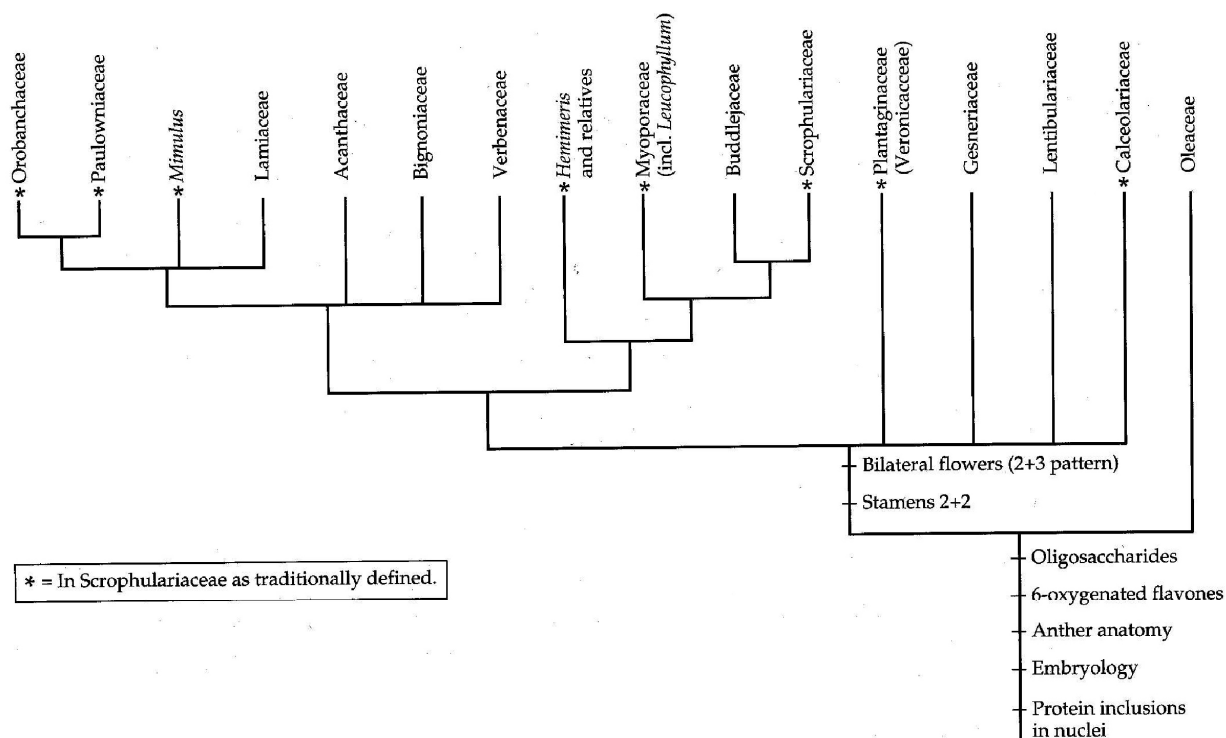
(c) *Scrophulariaceae* a příbuzné čeledi

Příklad nejzapeklitější a pro temperátní čeledi ojedinělý: totální rozpad „zavedené“ čeledi, signalizovaný již v roce 1995 (Olmstead et Reeves 1995), obecně potvrzovaný a akceptovaný (a spíše čím dál více dokonávaný – Olmstead et al. 2001). Na rozdíl od předcházejících příkladů jsou nově vzniklé čeledi obsahující části původních krtičníkovitých

- od sebe značně fylogeneticky vzdáleny a „promíšeny“ jinými příbuznými čeleděmi monofyletického řádu *Lamiales* (obr. 7);
- a naopak v případě čeledi *Plantaginaceae* v novém pojetí zahrnují zcela morfologicky i biologicky nepodobné skupiny rostlin.

Pomineme-li zatím ne zcela uznávané čeledi *Phrymaceae* (*Mimulus*) či *Linderniaceae* (*Lindernia*, *Limosella*) a zastavíme se u třech největších čeledí *Scrophulariaceae* s. str.,

Orobanchaceae a *Plantaginaceae*, musíme konstatovat, že určitá i nemolekulární podpora tu existuje. Rody zbylé v krtičníkovitých (z našich *Verbascum*, *Scrophularia*) se vyznačují zcela specifickým typem prašníků se srostlými prašnými váčky, který se u ostatních dvou čeledí nevyskytuje. *Orobanchaceae* v novém pojetí soustřeďují „pod jednu střechu“ všechny parazity a poloparazity, vyznačující se kromě této biologické vlastnosti i speciální fytochemií (alkaloid orobanchin). Černý Petr téměř nemožné charakterizovatelnosti tak zůstává výše zmíněné čeledi *Plantaginaceae*, v níž najdeme kromě zbytku autotrofních rodů krtičníkovitých bývalé *Plantaginaceae* s.str., *Globulariaceae* a navíc vodní *Callitrichaceae* a *Hippuridaceae*. Tady je klasické pátrání po morfologické příbuznosti prací více než sisyfovskou.

Obr. 7 – Fylogenetické vztahy širokého řádu *Lamiales* (Judd et al. 2002); větve řazené tradiční systematikou do čeledi *Scrophulariaceae* jsou označeny hvězdičkouTab. 5 - Nové pojetí čeledi *Malvaceae* s. latissimo (incl. *Tiliaceae*, *Sterculiaceae*, *Bombacaceae*): její členění a charakteristika jednotlivých podčeledí

podčeď	znaky	areál	zástupci
<i>Byttnerioideae</i> (pův. <i>Sterculiaceae</i>)	K volný, C opadavá, lístky kápoité nebo s apikálními přívěsky, A málo, volné – 5 epipetalní + St 5 episepalní, > tobolka	pantropická, často deštné lesy, převážně stromy	<i>Theobroma</i>
<i>Grewioideae</i> (pův. <i>Tiliaceae</i>)	K volný, A∞, vnější sterilní , androgynofor, nektaria na C , > tobolka	pantropická, stromy a keře, též suché biotopy	Corchorus, Sparmannia <i>Grewia</i>
<i>Tilioideae</i>	K volný, A∞, nektaria na K , nažka	temperátní oblasti Holarktidy	<i>Tilia</i>
<i>Brownlowioideae</i> (pův. <i>Tiliaceae</i>)	K srostlý, A∞, G někdy apokarpní	pantropická, stromy, těžiště v JV Asii	
<i>Helicterioideae</i>	K srostlý, C často s přívěsky, A(∞) ,	pantropická, stromy a keře deštných a jiných	<i>Durio</i>

(pův. <i>Sterculiaceae</i> + <i>Bombacaceae</i> <i>Durioneae</i>)	androgynofor, G někdy apokarpní	tropických lesů	
<i>Sterculioideae</i>	květy jednopohlavné, K srostlý, C i St chybějí, A(5-∞) , prašníky se 2 vácčky, G apokarpní , androgynofor	panotropická, stromy, těžiště v paleotropech, suché až deštné lesy i mangrove	<i>Sterculia, Cola, Brachychiton</i>
<i>Dombeyoideae</i> (pův. <i>Sterculiaceae</i>)	K část. srostlý, C opadává, A (5-∞) , St srostlé, prašníky se 2 vácčky, pyl ostnitý	jen paleotropická, keře a byliny sušších biotopů	
<i>Bombacoideae</i> (<i>Bombacaceae</i> excl. <i>Durioneae</i> et <i>Gossypieae</i>)	k, K, C, A(∞), prašníky s 1 vácčkem , pyl neostnitý, G(2-5), tobolky, endokarp chlupatý , semena lysá, i složené listy	panotropická, těžiště v Neotropis, stromy	<i>Ceiba, Adansonia, Ochroma</i>
<i>Malvoideae</i> (<i>Malvaceae</i> s. str. + <i>Bombacaceae</i> <i>Gossypieae</i>)	k, K, C, A(∞), prašníky s 1 vácčkem , pyl ostnitý, G(5-∞), plod většinou poltivý, endokarp lysý , semena někdy chlupatá	tropy až mírný pás, těžiště v Americe, keře až jednoletky	<i>Malva, Alcea, Althaea, Hibiscus, Gossypium</i>

Tab. 6 - *Ericaceae* s.l. – současné členění

Podčeleď	Znaky	Rozšíření	Zástupci
<i>Enkianthoideae</i>	Prašníky: pozdní inverze, dvourohé prašníků; opadávé keře, C zvonkovitá	východní Asie	<u><i>Enkianthus</i></u>
<i>Monotropeoideae</i> (<i>Montropaceae</i> + <i>Pyrolaceae</i>)	prašníky: pozdní inverze, dvourohé; hroznovité květenství, bezděložné embryo	mírný až subarktický pás Holarktidy	
<i>Pyroleae</i>	listy, endotrofní mykorhiza, C5 volná		<u><i>Pyrola, Orthilia</i></u>
<i>Monotropeae</i>	bezlisté, ektotrofní mykorhiza, C 4-5 srostlá		<i>Monotropa</i>
<i>Arbutoideae</i>	prašníky: pozdní inverze, krátce dvourohé; vždyzelené keře, C baňkovitě srostlá, peckovice nebo bobule	subtropický až boreální pás	<i>Arbutus, Arctostaphylos</i>
<i>Ericoideae</i>	prašníky: časná inverze, bez rohů; listy s xeromorfní stavbou, obvykle vždyzelené, C	kosmopolitní, centra j. Afrika, Himálaj, Nová Guinea	<i>Erica, Calluna, Ledum, Rhododendron</i>

	často baňkovitá nebo téměř volná a květy mírně ↓, semeník svrchní, tobolky		
<i>Styphelioideae</i>	prašníky: časná inverze, bez rohů; listy s xeromorfní stavbou, K volný, C trubkovitá, A jen 5, tobolky, peckovice	Austrálie, N. Zéland, Indomalajsie	
<i>Vaccinioideae</i>	prašníky: časná inverze, obvykle 2-4rohé, vždyzelené nebo opadavé, C baňkovitá, semeník častěji spodní, plod bobule (řidčeji svrchní, tobolka)	téměř kosmopolitní, často tropické epifyty	<i>Vaccinium, Oxycoccus, Andromeda</i>

Kladogramy a nové „morfologické“ znaky

Jak už jsem zmínil, první kladogramy, které vznikly při molekulárních analýzách, obvykle postrádaly podporu uchopitelných morfologických znaků. Příklady kladogramů z Juddovy učebnice i dalších prací v tomto příspěvku ukazují, že v tomto směru byl učiněn značný pokrok. Ten je často podporován dalším přístrojovým či metodologickým rozmachem podpůrných disciplín, studujících struktury a funkci rostlinného těla. Jedním z takových objevů je již zmíněné zjištění časného resp. pozdního obracení prašníků při ontogenezi květů vřesovcovitých rostlin (Kron et al. 2002), které je výsledkem časosběrného studia květních orgánů pomocí SEM.

Ještě nápadnějším příkladem zjištěným pomocí SEM, je tzv. časná a pozdní sympetalie u asteridů. Srostlá koruna je známým typickým znakem obou hlavních skupin, Asteridů I (lamiidů – řádů *Gentianales, Solanales, Lamiales*) a asteridů II (campanulidů – řádů *Apiales, Dipsacales, Asterales*); ukázalo se však, že u první skupiny se jednotlivé korunní lístky zakládají jako samostatná primordia a teprve poté srůstají dohromady (pozdní sympetalie), zatímco u asteridů II se již zakládají jako kruh s později se prodlužujícími 5 korunními cípy (časná sympetalie) (Leins 2000, Leins et Erbar 2003). Možná proto nám odkvétající koruna hluchavky zůstane snadno v ruce, zatímco koruna zvonku nikoli. Tento znak je pravděpodobně nejlepším nemolekulárním znakem odlišujícím tyto dvě větve.

Regionální pohled – co se změnilo ve skupinách středoevropské flóry?

Nástup molekulární systematiky, probuzení spící panny „zavedené“ taxonomické klasifikace, geometrická řada příspěvků zpracovávajících obrovské množství sekvenovaného materiálu (ono pověstné „Jáchyme, hoď ho do stroje“) následovaná syntetizujícími pracemi – z toho se vejde na několik stránek příspěvku jen několik zobecnění a několik výše uvedených příkladů. Jako přídavek si dovoluji uvést stručný přehled konkrétních změn ve střední Evropě (tab. 7). Z tabulky vyplývá, že taxonomický dopad výsledků molekulární systematiky na běžně užívaných úrovních čeledí resp. rodů se může projevit v podstatě trojím způsobem:

- fúzí čeledí
- „rozdrobením“ čeledí
- přesunem rodu (nebo několika rodů) do jiné čeledi

Souhrn

Výsledky srovnání morfologické a molekulární klasifikace (dovolíme-li si zjednodušující nadhled) lze shrnout do následujících bodů:

- V hrubém zrnu se obě klasifikace zásadně neliší: „dálkový“ přenos čeledí (alespoň temperátních) proběhl většinou u takových, jejichž zařazení bylo často složité zdůvodňovat (paraziti, vodní, masožravé, malé čeledi dřevin)
- Jemné zrno často ukazuje na zcela jiné vztahy v rámci jinak dobře ohraničené skupiny (morfologického řádu) – viz *Malvaceae*, *Ericaceae* a další příklady
- Totální „reorganizace“ čeledí či řádu je však vzácná (*Scrophulariaceae*)
- Tendence je spíše k vytváření velkých čeledí (na úrovni morfologických řádů), ale i naopak (nová čeleď *Drosophyllaceae*)
- Kladogramy jsou „naplňovány“ znaky, často novými a nezřídka ontogenetickými (časná x pozdní inverze prašníků, časná x pozdní sympetalie)

Tab. 7 – Nejdůležitější změny pojetí čeledí či zařazení rodů ve středoevropské flóře

Čeledi, které byly „pohlčeny“:

- *Chenopodiaceae* ⇒ *Amaranthaceae*
- *Corylaceae* ⇒ *Betulaceae*
- *Tiliaceae* ⇒ *Malvaceae*
- *Asclepiadaceae* ⇒ *Apocynaceae*
- *Trapaceae* ⇒ *Lythraceae*
- *Aceraceae*, *Hippocastanaceae* ⇒ *Sapindaceae*
- *Hydrophyllaceae* ⇒ *Boraginaceae*
- *Callitrichaceae*, *Hippuridaceae*, *Globulariaceae* ⇒ *Plantaginaceae*
- *Pyrolaceae*, *Monotropaceae*, *Empetraceae* ⇒ *Ericaceae*
- *Lemnaceae* ⇒ *Araceae*
- *Najadaceae* ⇒ *Hydrophyllaceae*

Čeledi, které byly „rozdrobeny“:

Scrophulariaceae (též fúze s drobnými čeleděmi!)

Scrophulariaceae s.s. (*Scrophularia*, *Verbascum*, *Buddleja*!)

Phrymaceae (*Mimulus*)

Plantaginaceae (např. *Veronica*, *Digitalis*, *Linaria*, *Antirrhinum*, *Limosella*?)

Orobanchaceae (např. *Rhinanthus*, *Melampyrum*, *Euphrasia*, *Pedicularis*)

Loniceraceae (část. fúze s *Adoxaceae*!)

Caprifoliaceae s.s. (*Lonicera*, *Symphoricarpos*)

Adoxaceae (*Adoxa*!, *Sambucus*, *Viburnum*)

Diervilleaceae (*Weigela*)

Linnaeaceae (*Linnaea*)

Liliaceae s.l. (drobeny vícekrát!)

Liliaceae s. s. (např. *Gagea*, *Tulipa*, *Fritillaria*, *Erythronium*)

Alliaceae (*Allium* s.l.)

Nartheciaceae (*Narthecium*)

Melanthiaceae (*Veratrum*, asi i *Paris*!)

Colchicaceae (*Colchicum*, *Sternbergia*)

Hemerocallidaceae (*Hemerocallis*)

Asphodelaceae (např. *Anthericum*, *Paradisea*, *Asphodeline*)

Hyacinthaceae (*Muscari, Ornithogalum, Scilla*)

Asparagaceae (*Asparagus, Ruscus, Convallaria, Polygonatum, Maianthemum*)

Anthericaceae (*Anthericum*)

Tofieldiaceae (*Tofieldia*) ⇒ *alismatidy!!*

Rody, které byly přesunuty:

- *Celtis* ⇒ *Cannabaceae*
původně *Ulmaceae*, později samostatné *Celtidaceae*
- *Viscum* ⇒ *Santalaceae*
původně *Loranthaceae*, později samostatné *Viscaceae*
- *Hydrocotyle* ⇒ *Araliaceae*
původně *Apiaceae*, někdy samostatné *Hydrocotylaceae*
- *Acorus* ⇒ *Acoraceae*
původně *Araceae*, vyčleněn jako samostatný řád!

Na závěr: trochu oleje do ohně aneb jak nasadit brouka do hlavy

Jsmo ve chvíli, kdy molekulární systematika a z ní vycházející fylogenetická klasifikace cévnatých opustily stránky impaktivních časopisů a vtrhly do učebnic, příruček a určovacích klíčů; přání, jež vyslovili v souhrnném čísle časopisu *American Journal of Botany* věnovanému fylogenezi Judd et Olmstead (2004), se naplnilo neobvykle brzy. Věda je ale šouravá, a tak není divu, že proti jednotné frontě monofyletické kladistiky jako jediné „pravé“ klasifikační metody se zdvihá mírná polemika. O srovnání kladistické a evoluční (fyletické) klasifikace (a o právo druhé metodologie na místo na slunci) se pokoušejí mnozí – doyen evolucionistů stoletý zoolog Ernst Mayr (Mayer et Bock 2002) i příslušníci střední generace; zodpovědně polemizuje např. Hörandl (2006) v časopise *Taxon*. I když nepochybuji o obrovském přínosu molekulární systematiky pro taxonomii jako takovou, z hlediska „utilitární“ botaniky mne občas napadne: nepřehodili jsme výhybku na cestu k moderním výšinám příliš brzy?

Literatura

- American Journal of Botany* (2004): Vol. 91(10) /Speciální číslo věnované fylogenezi cévnatých rostlin/
- APG I /Angiosperm Phylogeny Group/ (1998): An ordinal classification for the families of flowering plants. - *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85: 531-553.
- APG II /Angiosperm Phylogeny Group/ (2003): An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. - *Bot. J. Linnean Soc.* 141: 399-436.
- Beck G. (1988): *Origin and evolution of Gymnosperms.* – Columbia Univ. Press., New York
- Chase, M. W. et al. (1993): Phylogenetics of seed plants: An analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL*. - *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80: 528-580.
- Chrtěk J., Slavíková Z., Studnička M. (1989): Beitrag zur Leitbündelanordnung in der Kronblättern von ausgewählten Arten der fleischfressenden Pflanzen. - *Preslia* 61: 107-124.
- Cronquist, A. (1981): *An Integrated System of Classification of Flowering Plants.* Columbia Univ. Press, New York.
- Cronquist A. (1988): *The evolution and systematics of flowering plants.* Ed.2. - New York Bot. Garden.
- Dahlgren R., Clifford, H. T., & Yeo, P. F. (1985): *The Families of the Monocotyledons.* - Springer Verlag, Berlin.
- Hejny S. et Slavík B. /ed./ (1988): *Květena ČSR.* Vol. 1. – Academia Praha.
- Hennig W. (1966): *Phylogenetics Systematics.* – Univ. Illinois Press, Urbana.
- Hendrych R. (1977, 1986): *Systém a evoluce vyšších rostlin.* Ed. 1, 2. - SPN Praha.
- Hörandl E. (2006): Paraphyletic versus monophyletic taxa – evolutionary versus cladistic classifications. – *Taxon* 55(3): 564-570.
- Huber H. (1969): Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Liliiflorae. - *Mitt. Bot. Staatsamml. München* 8:219-538.

- Judd W.S. et al. (1999): Plant Systematics. A phylogenetic approach. - Sinauer Inc., Sunderland, Mass.
- Judd. W.S. et al. (2002): Plant Systematics. A phylogenetic approach. Ed. 2. - Sinauer Inc., Sunderland, Mass.
- Judd. W.J., Olmstead, R. G. (2004): A survey of tricolpate (eudicot) phylogenetic relationships. - American J. Bot. 91: 1627-1644.
- Kenrick P., Crane P. R. (1997): The origin and early diversification of land plants. - Smithsonian Institution, Washington.
- Kron A. et al. (2002): A phylogenetic classification of Ericaceae: Molecular and morphological evidence. - Bot. Rev. 68: 335-423.
- Kubát et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia Praha.
- Leins P. (2000): Blüte und Frucht. Aspekte der Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie. – E.Schweizerbart, Stuttgart.
- Leins P. et Erbar C. (2003): Floral developmental features and molecular data in plant systematics. – In:Stuessy T. et al. /ed./, Deep Morphology – Toward a renaissance of morphology in plant systematics, p. 81- 105. Gantner Verlag, Liechtenstein
- Mártonfi P. (2006): Systematika cievnatých rastlín. Ed. 2 – Univ. P.J. Šafárika Košice /skripta/
- Mayr E., Bock W.R. (2002): Classifications and other ordering systems. – J. Zool. Syst. Evol. Research 40:169- 194.
- Nandi O.I., Chase, M. W., Endress, P. K. (1998): A combined cladistic analysis of angiosperms using rbcL and non-molecular data sets. - Ann. Missouri Bot. Gard. 85: 137-212.
- Novák F.A. (1961, 1972): Vyšší rostliny. Ed. 1, 2. - Academia Praha.
- Olmstead R.G., Reeves P.A. (1995): Evidence for the polyphyly of the Scrophulariaceae based on chloroplast rbcL and ndhF sequences. – Ann. Missouri Bot. Gard. 82:176-193.
- Olmstead R.G. et al. (2004): Disintegration in the Scrophulariaceae. – Amer. J. Bot. 88(2): 348-361.
- Pryer K. M., Smith A. R., & Skog J. E. (1995): Phylogenetic relationships of extant ferns based on evidence from morphology and rbcL sequences. – Amer. Fern J. 85: 205-282.
- Seybold S. (2006): Schmeil-Fitschen's Flora von Deutschland. Ed. 93. – Quelle et Mayer, Stuttgart.
- Simpson M. (2006): Plants Systematics. – Elsevier, Amsterdam
- Smith A.R. et al. (2006): A classification for extant ferns. – Taxon 55(3):705-731.
- Soltis, D. E. et al. (2005): Phylogeny and Evolution of Angiosperms. Sinauer, Sunderland, Mass.
- Stevens P. et al. (2001-): Angiosperm Phylogeny Website. – [http:// www.mobot.org/MOBOT/research/APweb](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb)
- Stewart W., Rothwell G.W. (1992): Paleobotany and the evolution of the plants. –Cambridge Univ. Press.
- Tachtadžjan A.A. (1987): Sistema magnoliovitovych. - Nauka Leningrad.

Hamamelididae včera a dnes

1. dlouhověká tradice starobylého taxonu spojujícího izolované amentiferní čeledi

Hamamelididae in the last and present

1. Hamamelididae as archaic subclass connecting a lot of isolated amentiferous families

Jiří Uher

Mendelova zemědělská a lesnická universita v Brně, zahradnická fakulta, Lednice na Moravě

Abstract.

As constructed by Takhtajan forty years ago, the Hamamelididae subclass (circumscribed by the same concept outlined by Engler & Prantl under the general heading of the “Amentiferae”) was filled with eleven fairly isolated, relictual orders with 27 families, and nearly 3400 species. The lower group is composed basically of later Takhtajan's superorders Trochodendranae, Eucommianae, and a core of Hamamelidanae. The higher group consisted a part of Hamamelidanae (Faganae and Casuarinanae in Takhtajan's last system), Juglandanae, and Urticanae. In the later versions, *Salicaceae* and *Bruniaceae* were removed, Cronquist assigned *Buxaceae* and *Simmondsiaceae* to his Rosidae, and a group of urticalean families was removed to the Dilleniidae by Takhtajan. Three decades ago, Thorne recognized the subclass as “an artificial group”, and Walker & Doyle defined two isolated clades: “lower” group of families that might possible be defined under the term Hamamelididae, and a “higher” group that were much better placed in the Rosidae.

Podtřída **Hamamelididae** byla postavena A.L. Tachtadžjanem právě před čtyřiceti lety (1967) a v tomto pojetí zahrnovala v jedenácti řádech 27 čeledí s asi 3400 druhy. Jakkoli byla od té doby dalšími autory několikrát modifikována (Cronquist 1981 a 1988, Tachtadžjan 1987 a 1997), podstatnými změnami až do průniku molekulárních dat do fylogenetických modelů neprošla - nadále sdružovala především větrosnubné, poměrně izolované a reliktní čeledi s různopohlavnými a často bezobalnými květy, sdružovanými často v jehnědách, a přímo takto navazovala na Amentiferae starších autorů.

Ale také **Amentiferae** (Engler & Prantl 1889) ve svých základech vycházely ze starších vzorů, především pak z G. Benthama a J.D. Hookera (1862) postavených Monochlamydeae-Unisexuales, stavějících vedle pozdějších “vyšších hamamelidů” (*Juglandaceae*, *Myricaceae*, *Casuarinaceae* a *Betulaceae*) starobylé *Platanaceae* a *Balanopaceae*; k nim tady byly ještě přidruženy tehdy široce pojímané *Urticaceae* (spojované ostatně s pozdějšími Amentiferae ještě dlouho do následujícího století a také A. Cronquistem přičítané “vyšším hamamelidům”) a *Euphorbiaceae*. Samotné *Hamamelidaceae* umístili tíž autoři překvapivě s čeleděmi *Rosaceae*, *Saxifragaceae* a *Crassulaceae* (!), *Haloragaceae* (!), *Droseraceae* a *Bruniaceae* ve skupině Calyciflorae-Rosales.

Na *Saxifragaceae* anebo *Cunoniaceae* (řazené tradičně k řádu růžokvĕtých) navazovala Amentiferae právě prostřednictvím čeledi *Hamamelidaceae* také řada pozdějších autorů (Baillon, 1872; Bessey, 1915; Hutchinson, 1926; Endress, 1967), shledávajících obě skupiny nápadně podobné v embryologických znacích. S tím ovšem kolidovala archaická stavba vodivých pletiv u řady čeledí (homoxylie u čeledi *Trochodendraceae*!) a pylových zrn. Jiní autoři (mezi nimi i Engler & Prantl, 1889) je proto přesouvali až do samotné blízkosti ancestrálních krytosemenných - např. Tachtadžjan (1987) je odvozoval od nadřádu Magnolianae a Tippo (1938) nebo Moseley (1974) přímo z blízkosti čeledi *Magnoliaceae*.

Němejc (1973) sdružuje ještě nižší i vyšší hamamelidy ve svých Amentiferatae, poukazuje na jejich blízkost nejpůvodnějším typům příbuzenského okruhu Polycarpatae (tedy dnešním paleodřevinám), vymezením čtyř relativně izolovaných vývojových větví však nápadně předbílá svou dobu. Jeho Trochodendrinea s čeleděmi *Trochodendraceae*, *Tetracentraceae*, *Cercidiphyllaceae* a *Eucommiaceae* odpovídají náhledům řady recentních autorů (Endress 1986, Thorne 1992) anebo Tachtadžjanovým (1987) nadřádům Trochodendranae a Eucommianae, avšak *Eupteleaceae* přesouvá Němejc k ranukulinní (!) vývojové větvi své kohorty Polycarpatae. Hamamelidinea s čeleděmi *Hamamelidaceae*, *Altingiaceae*, *Myrothamnaceae*, *Didymelaceae* a *Platanaceae* odpovídají teprve

nejnovějšímu pojetí Tachtadžjanových (1997) Hamamelidanae a Myrothamnanae, o to vzdálenější jsou někdejšímu širše pojímanému nadřádu Hamamelidanae, rozšiřovanému Tachtadžjanem (1987) i Thornem (1992) o “vyšší hamamelidy”. Také Betulea, shrnující tehdy ještě nedefinované “vyšší hamamelidy” (*Betulaceae* a *Corylaceae*, *Casuarinaceae*, *Myricaceae*, *Rhoipteleaceae*, *Juglandaceae*, *Balanopaceae* a *Fagaceae*), odpovídají teprve nejnovějším Tachtadžjanovým (1997) nadřádům *Casuarinanae*, *Faganae* a *Juglandanae*, a konečně *Urticinae* zahrnují *Moraceae*, *Urticaceae*, *Ulmaceae*, *Cannabaceae* a *Barbeyaceae* - tedy čeledi řazené v té době mezi Hamamelididae ještě Cronquistem i Tachtadžjanem. V čeledích *Buxaceae* a *Simmondsiaceae* (Tachtadžjanem přiřazovaných k podtřídě Hamamelididae) vidí Němejc - podobně jako později Cronquist - jen amentiferní deriváty kohorty *Columniferatae*, avšak Cronquistem (1981) k hamamelidům přesouvané *Leitneriaceae*, *Julianaceae* a *Garryaceae* řadí ke svým *Disciferatae*.

Exploze anatomických, karyologických, chemotaktických a palynologických dat v druhé polovině minulého století vedla k fragmentaci široce pojímaných Hamamelididae. Obecně bylo akceptováno přesunutí čeledi *Salicaceae* mezi *Dilleniidae* a *Bruniaceae* mezi *Rosidae*. Také čeledi *Buxaceae* a *Simmondsiaceae* přesouvá Cronquist (1981) mezi *Rosidae*, zatímco Tachtadžjan (1987) přesunuje mezi *Dilleniidae*, do blízkosti nadřádu *Malvanae*, čeledi svých *Urticinae* (*Urticaceae*, *Moraceae*, *Cecropiaceae*, *Ulmaceae*, *Cannabaceae* a také *Barbeyaceae* - poslední však o deset let později přesouvá v samostatném nadřádu zpět mezi hamamelidy). Teprve v tomto období rozděluje Tachtadžjan (1987) své Hamamelididae do několika nadřádů (*Trochodendranae*, *Eucommianae*, *Hamamelidanae*, pohlcující i nadále podstatnou část “vyšších hamamelidů”, a *Juglandanae*) a teprve před deseti lety (Tachtadžjan, 1997) zprostředkovaně vyčleňuje ještě *Myrothamnanae*, *Daphniphyllanae*, *Buxanae* (ponechává ale *Platanaceae*) i ony zbývající “vyšší hamamelidy”, tedy *Casuarinanae* a *Faganae*. Thorne (1992) neakceptoval Tachtadžjanovy ani Cronquistovy podtřídy a většinu z jejich hamamelidů (v nichž v blízkosti záhadných *Myrothamnaceae* ponechává i *Bruniaceae* a *Roridulaceae*) vkládá do nadřádu *Rosanae*, do těsné blízkosti saxifragoidních čeledí; urtikoidy však přesouvá přímo mezi *Malvanae* a čeledi *Platanaceae*, *Buxaceae* a *Didymelaceae* přenáší později (Thorne, 2000) ke svým *Proteanae*. Oba ale nadále akceptují podtřídu v mimořádně širokém rozsahu jako taxon sdružující rostliny s cévami i bez cév, s listy palistnatými i bez palistů, s haplochlamydeickými i achlamydeickými květy s různorodou merositou, s apokarpními, synkarpními až pseudomonomerními semeníky a s bitegmickými i unitegmickými vajíčky.

Teprve studium palynologických dat (Pragłowski, 1974) otřáslu pozicí čeledi *Eupteleaceae* a na podkladě anatomických, fytochemických a embryologických dat dochází k hlubšímu přehodnocování statutu podtřídy, kterou Thorne (1974) prvně vyhodnocuje jako umělou a v níž Walker & Doyle (1975), opět především na podkladě dat palynologických, definují dvě relativně vzdálené vývojové větve: “nižší hamamelidy” (tab.1) s pozicí víceméně bazální mezi dvouděložnými rostlinami a “vyšší hamamelidy” (tab.2) s rozpoznatelnými úzkými vztahy k podtřídě *Rosidae*. Mezi oběma světovými konferencemi věnovanými fylogenezi a systematice amentiferních čeledí (1974, 1989) jsou stále častěji vydávány studie naznačující vysoce parafyletickou povahu “nižších hamamelidů” (Abbe, 1974; Ehrendorfer, 1977; Giannasi, 1986; Zavada & Dilcher, 1986; Barabé & al., 1987; Crane & Blackmore, 1989; Zhou & Jiang, 1990), a data fytochemická (Bate-Smith, 1962) i serologická (Grund & Jensen, 1981) znovu oživují dávno zasunutou hypotézu o těsných vztazích některých “nižších hamamelidů” k čeledím (Tachtadžjanova) nadřádu *Saxifraganae*. Série molekulárních studií v posledním desetiletí minulého století pak už jen s konečnou (?) platností předznamenávají neudržitelný statut podtřídy Hamamelididae v tradičním pojetí.

tab. 1. „nižší“ hamamelidy v tradičních fylogenetických systémech

	Takhtajan 1987	Cronquist 1981	Němejc 1975
<i>Trochodendraceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Amentiferatae
<i>Tetracentraceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Amentiferatae
<i>Cercidiphyllaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Amentiferatae
<i>Eupteleaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Polycarpatae
<i>Eucommiaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Amentiferatae
<i>Hamamelidaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelididae	Amentiferatae

<i>Altingiaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Platanaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Daphniphyllaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Columniferatae
<i>Balanopaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Didymelaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Myrothamnaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Buxaceae</i>	Hamamelididae	Rosidae	Columniferatae
<i>Simmondsiaceae</i>	Hamamelididae	Rosidae	Columniferatae

tab. 2. „vyšší“ hamamelidy v tradičních fylogenetických systémech

	Takhtajan 1987	Cronquist 1981	Němejc 1975
<i>Barbeyaceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Ulmaceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Moraceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Cannabaceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Cecropiaceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Urticaceae</i>	Dilleniidae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Physenaceae</i>	Rosidae	Hamamelidae	Parietatae
<i>Leitneriaceae</i>	Rosidae	Hamamelidae	Disciferatae
<i>Casuarinaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Fagaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Betulaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Myricaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Rhoipteleaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae
<i>Juglandaceae</i>	Hamamelididae	Hamamelidae	Amentiferatae

Literatura

- Abbe E.C. (1974): Flowers and inflorescence of the “Amentiferae”. *Botanical revue (Lancaster)* 40: 159-261
- Baillon H. (1872): *Histoire des plantes*, 3. Hachette, Paris.
- Barabé D., Bergeron Y., Vincent G. (1987): Le répartition des caractères dans la classification des Hamamelididae (Angiospermae). *Canadian Journal of Botany* 65: 1756-1767
- Bate-Smith E.C. (1962): The phenolic constituents of plants and their taxonomic significance. 1. Dicotyledons. *Journal of the Linnaean Society of Botany* 58 (2): 95-173
- Bentham G., Hooker J.D. (1862): *Genera Plantarum*, 1. L.Reeve, London.
- Bessey C.E.: (1915): The phylogenetic taxonomy of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2(2): 109-164
- Crane P.R., Blackmore S. (eds., 1989): *Evolution, systematics, and fossil history of the Hamamelidae*. Vol.1.: Introduction and “lower” Hamamelidae. Clarendon, Oxford.
- Cronquist A. (1981): *An integrated system of classification of flowering plants*. Colombia University Press, New York.
- Ehrendorfer F. (1977): New ideas about the early differentiation of angiosperms in flowering plants. *Plant Systematics and Evolution*, Suppl.1, 227-234.
- Endress P.K. (1967): Systematische studien über verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Hamamelidaceen und Betulaceen. *Botanische Jahrbücher* 87 (4): 431-525.

- Endress P.K. (19..): Aspects of evolutionary differentiation of the Hamamelidaceae and the Lower Hamamelididae. *Plant Systematics and Evolution* 162 (3): 163-211.
- Endress P.K. (1986): Floral structure, systematics, and phylogeny in Trochodendrales. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 73 (2): 297 - 324
- Engler A., Prantl K. (1889): *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, ed.1, 3/1. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, Berlin.
- Gianassi D.E. (1986): Phytochemical aspects of phylogeny in Hamamelidae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 73 (3): 417-427
- Grund C., Jensen U. (1981): Systematic relationships of the Saxifragales revealed by serological characteristics of seed proteins. *Plant Systematics and Evolution* 137 (1): 1-22.
- Hutchinson J. (1926): *The families of flowering plants*, 1. Macmillan, London.
- Moseley M.F. (1974): Vegetative anatomy and morphology of Amentiferae. *Brittonia* 25 (4): 356-370
- Němejc F. (1973): *Paleobotanika IV. Rostliny krytosemenné*. Academia, Praha.
- Novák F.A. (1961): *Vyšší rostliny*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Praglowski J. (1974): The pollen morphology of *Trochodendraceae*, *Tetracentraceae*, *Cercidiphyllaceae*, and *Eupteleaceae*, with reference to taxonomy. *Pollen & Spores* 16: 449-467.
- Tachtadžjan A.L. (1967): *Sistěma i filogenezis cvetkovych rastěnij*. Akademia nauk SSSR, Moskva, Leningrad.
- Tachtadžjan A.L. (1987): *Sistěma magnoliofitov*. Izdatělstvo Nauka, Leningrad.
- Tachtadžjan A.L. (1997): *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- Walker J.W., Doyle J.A. (1975): The bases of angiosperm phylogeny: palynology. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 62(4): 664-723
- Thorne R.F. (1974): The "Amentiferae" or Hamamelidae as an artificial group: a summary statement. *Brittonia* 25 (3): 395-405.
- Thorne R.F. (1992): An updated phylogenetic classification of the flowering plants. *Aliso* 13: 365-389.
- Thorne R.F. (2000): The classification and geography of the flowering plants: dicotyledons of the class Angiospermae. *Botanical Review* 66: 441-647.
- Tippo O. (1938): Comparative anatomy of the Moraceae and their presumed allies. *Botanical Gazette* III, 100: 1-99.
- Zavada M.S., Dilcher D.L. (1986): Comparative pollen morphology and its relationship to phylogeny of pollen in the Hamamelidae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 73 (3): 348-381.
- Zhou R.H., Jiang Z.H. (1990): Chemical constituents of the Hamamelidae and their systematic significance. *Cathaya* 2: 63-76.

Hamamelididae včera a dnes

2. soumrak tradičních systémů: fylogeneze ve světle molekulárních dat

Hamamelididae in the last and present (2. Molecular data and phylogeny).

Jiří Uher

Mendelova zemědělská a lesnická universita v Brně, zahradnická fakulta, Lednice na Moravě

Abstract

Recently, a combined molecular data clearly demonstrate that the angiosperm subclass Hamamelididae is polyphyletic. *Platanaceae*, *Tetracentraceae*, *Trochodendraceae*, *Didymelaceae*, *Buxaceae*, *Myrothamnaceae*, and *Eupteleaceae* occupy basal positions in the eudicots, with close relations to subclass Ranunculidae and *Nelumbonaceae*, *Proteaceae*, *Gunneraceae* families. *Cercidiphyllaceae*, *Daphniphyllaceae*, *Altingiaceae*, and *Hamamelidaceae* are placed among basal rosids, being closely related to *Paeoniaceae* and *Saxifraganae* (including *Haloragaceae*). Among the “higher hamamelids”, *Faganae* form a monophyletic group, which is embedded in a large rosid clade that includes many actinorhizal (nitrogen-fixing) taxa. *Urticanae* are also part of this nitrogen-fixing clade, whereas *Simmondsiaceae* and *Physenaceae* are members of the Caryophyllidae subclass, and *Eucommiaceae* form a clade with *Garryaceae* among the Asteridae.

Soustředění a vyhodnocování molekulárních dat zhruba v posledních patnácti letech dramaticky změnilo náhled na fylogenezi krytosemenných rostlin. Klasické pojetí dvou tříd - dvouděložných a jednoděložných - bylo vystřídáno taxony jakými jsou ANITA clade, paleodřeviny, paleobyliny (od nichž lze jen přistoupením na řadu kompromisů separovat jednoděložné) a tzv. trikolpáty, neboli “pravé” dvouděložné rostliny (Chase & al., 1993; Soltis & al., 1997; Spichiger & Savolainen, 1997; Soltis & Soltis, 2004). Hamamelididae se i v moderních náhledech recentních autorů (Cronquist, 1981; Tachtadžjan, 1987 a 1997) ukázaly být vysoce polyfyletické, avšak přes jejich někdejší odvozování od bazálních skupin krytosemenných, žádnou z jejich čeledí neposouvají úzké příbuzenské vztahy k paleodřevinám - odhlédneme-li ovšem od skutečnosti, že mezi samotnými trikolpáty zaujímají mnohé z nich bazální pozice.

Nejpůvodnější skupinou mezi trikolpáty se zdají být *Nelumbonaceae*, spojované ještě poměrně nedávno s monokolpátními *Nymphaeaceae*. Leknínovité dnes obsazují s čeleděmi *Amborellaceae*, *Illiciaceae*, *Schizandraceae*, *Trimeniaceae* a *Austrobaileyaceae* (ANITA clade) nejbazálnější pozice mezi krytosemennými, zdají se mít úzké vztahy k paleobylinám a s nimi k rostlinám jednoděložným. Naproti tomu *Nelumbonaceae*, jakkoli samy ještě příležitostně vyvíjejí monokolpátní pyl, vykazují z dnes přežívajících skupin překvapivě nejužší příbuzenské vztahy (podle Soltis & al., 1998, s dvaapadesátiprocentní podporou v *rbcL*, 18S a *atpB* datech) k čeledím *Proteaceae* (spojovanými dříve porůznu s *Magnoliidae* i *Rosidae*) a *Platanaceae*. Stáří čeledi *Nelumbonaceae* je odhadováno na 125-137 milionů let (počátek křídy), *Platanaceae* i *Proteaceae* se měly odštěpit zhruba o dvacet milionů let později (Wikström & al., 2001). Těmi ale zastoupení amentiferních skupin mezi bazálními trikolpáty zdaleka nekončí: spojením tří výše zmíněných čeledí nově přestavěnému nadřádu Proteanae se zdají být sesterské *Trochodendranae* a *Buxanae* (123 - 135 mil. let), jejichž všechny čeledi (*Trochodendraceae*, *Tetracentraceae*, *Buxaceae* a *Didymelaceae*) byly přinejmenším Tachtadžjanem (1987) k podtřídě Hamamelididae přiřazovány rovněž. Nadřádům *Trochodendranae* a *Buxanae* jsou pak velmi blízké *Gunneranae* (Soltis & al., 2003) s dvěma morfologicky zcela nepodobnými čeleděmi (62% procentní kombinovaných molekulárních dat): *Gunneraceae* (dříve v podtřídě *Rosidae*, separované však od k “saxifragoidům” přesunutým *Haloragaceae*, s nimiž byly až dosud spojovány) a izolované jihoafrické *Myrothamnaceae*, řazené donedávna k “nižším hamamelidům” Cronquistem (1981) i Tachtadžjanem (1987).

Všem těmto bazálním skupinám mezi trikolpáty (s odhlédnutím od jejich vysoce parafyletické povahy bude snad možno spojit je v “pracovní skupině” *Nelumbonidae*, které ovšem budou spíše vývojovým stupněm než rozšířenou Tachtadžjanovou podtřídou) se zdají být velmi blízké taxony podtřídě

Ranunculidae, která snad jako jediná z tradičních podtříd nedoznala výraznějších změn: výjimkou je přesun čeledi *Eupteleaceae* (mezi “nižší hamamelidy” řazené opět svorně Cronquistem, 1981, i Tachtadžjanem, 1987 - bývaly však odvozovány také od čeledi *Schizandraceae*) do blízkosti ranunculidních čeledí *Circaeasteraceae* a *Lardizabalaceae*, a ovšem i přesun čeledi *Paeoniaceae* (Tachtadžjanem nicméně už před třemi desetiletími převedené mezi jeho Dilleniidae) do blízkosti “saxifragoidů”. Řadou plesiomorfních znaků (cévní svazky, paleomorfní anebo trimerní, resp. dimerní květy) obtížené Ranunculidae zůstávají v rámci dvouděložných nicméně značně izolovány a v některých studiích se zdají být dokonce sesterské všem ostatním dvouděložným - včetně stupně nelumbonidního, na který pak úzeji navazují “vyšší” dvouděložné rostliny odvětvující trichotomicky v tzv. “saxifragoidy”, podtřídě Rosidae (včetně izolovaných Dilleniaceae) a ostatní dvouděložné (podtřídě Caryophyllidae a Asteridae spolu s izolovanými, nesnadno zařaditelnými nadřády Santalanae a Berberidopsidanae). Nicméně i “saxifragoidy”, jejichž stáří je odhadováno na 110-120 milionů let (Wikström & al., 2001), se postavení sesterskému ostatním “vyšším” dvouděložným - tj. podtřídám Rosidae, Caryophyllidae a Asteridae - těší jen v některých studiích (Hoot & al., 1999; Soltis & Soltis, 2004), jinde jsou (se slabou podporou molekulárních dat) považovány za skupinu předznamenávající odvětvění odvozenějších skupin v podtřídě Rosidae (Spichiger & Savolainen, 1997; Qiu & al., 1998), podobně jako v podstatně užším pojetí vymezené Saxifraganae v systému Cronquistově (1981) nebo Tachtadžjanově (1987).

S až pětáosmdesátiprocentní podporou kombinovaných molekulárních dat (Hoot & al., 1999; Soltis & al., 2000; Fishbein & al., 2001) jsou “saxifragoidy” považovány za monofyletickou, morfologicky extrémně různorodou skupinu sdružující čeledi s květy doposud paleomorfními (*Paeoniaceae*), větrosnubnými s neustálenou merositou (někdejší “nižší” Hamamelididae jako *Cercidiphyllaceae*, *Daphniphyllaceae*, *Altingiaceae* a *Hamamelidaceae*!) i hmyzosnubnými, různobalnými a pětičetnými (*Crassulaceae*, *Saxifragaceae* a konečně i *Haloragaceae*, redukované vymezením nové čeledi *Gunneraceae* a současně nově rozšířené o zástupce někdejších monotypických čeledí *Tetracarpaeaceae* a *Penthoraceae*). Vzhledem k sem spadající čeledi *Hamamelidaceae* bylo by možno právě “saxifragoidy” považovat za rozšířenou a nově přestavěnou podtřídě Hamamelididae, současně ovšem značně okleštěnou vynětím dříve zmiňovaných skupin a všech “vyšších hamamelidů”. V evoluci spolunabyté morfologické znaky (synapomorfózy) nebude však u takové skupiny snadné nalézt - možná jimi mohou být srostlé bikarpelátní semeníky a žláznaté zuby listových okrajů (Judd & al., 2002). Sama englerovsky velmi široce pojatá čeleď *Saxifragaceae* (ještě Schulze-Menz, 1964!) doznala ovšem na molekulárních základech rovněž překvapivých změn, když řada Tachtadžjanem a Cronquistem sice již dříve separovaných, v nadřádu Saxifraganae však doposud ponechávaných čeledí byla nově převedena do jiných podtříd (*Baueraceae*, *Francoaceae*, *Brexiaceae* a *Parnassiaceae* mezi Rosidae; *Hydrangeaceae*, *Phyllonomaceae*, *Escalloniaceae*, *Eremosynaceae*, *Montiniaceae* a *Vahliaceae* k bazálním skupinám podtřídě Asteridae).

K nejzáhadnějším amentiferním čeledím někdejších Hamamelididae patří monotypické *Simmondsiaceae* a *Eucommiaceae*. *Simmondsiaceae* bývaly spojovány s čeledí *Buxaceae* a spolu s ní byly Cronquistem (1981) přesouvány mezi Rosidae. Molekulární data je však přesouvají mezi Caryophyllidae, do blízkosti rovněž sem nově převedených *Asteropeiaceae* (dříve Dilleniidae: Theanae) a *Physenaceae* (Rosidae: Rutanae v systému Tachtadžjanově, Cronquist je však řadil mezi “vyšší hamamelidy” k čeledím urtikoidním). *Eucommiaceae* bývaly odvozovány z blízkosti čeledí *Trochodetraceae* nebo *Cercidiphyllaceae* a považovány byly za ancestry urtikoidních čeledí (Novák, 1961) - molekulární data je však překvapivě přesouvají až mezi Asteridae (obdobně je však i Tachtadžjan, 1997, přesouvá mezi své Cornidae!) do blízkosti čeledi *Garryaceae* (spojované mimochodem nově s někdejšími *Aucubaceae*!).

“Vyšší hamamelidy” musí být dle molekulárních dat podstatně mladší - stáří je datováno zhruba na 85 mil. let pro Faganae a 65 mil. let pro čeledi urtikoidní (Wikström & al., 2001) - a spadají vesměs k bazálním skupinám podtřídě Rosidae, konkrétně k tzv. “aktinorhizním rostlinám”, vyvíjejícím na kořenech noduly se symbiotickou bakterií rodu *Frankia* (Swensen & Mullin, 1997) - v obou amentiferních skupinách došlo však nezávisle ke ztrátě těchto schopností. K nadřádu Rosanae byly přesunuty čeledi *Ulmaceae*, *Cannabaceae* (zahrnující nyní *Celtidaceae*), *Moraceae* a *Urticaceae*, přenesené sice Tachtadžjanem (1987) mezi Dilleniidae, stále však mezi “vyššími hamamelidy” podržované Cronquistem (1981). Nejužší vztahy se zde urtikoidní čeledi zdají mít k čeledím *Rhamnaceae*, *Elaeagnaceae*, *Barbeyaceae* (!) a *Dirachmaceae*. Nadřádu Rosanae jsou sesterské Faganae a Cucurbitanae, přičemž ve Faganae se zdají být ancestrálními typy s kupulátními samičími květy: na bazální *Nothofagaceae* navazují jednak *Fagaceae* s trikarpellátními samičími květy s vajíčky dosud bitegmickými, jednak čeledi *Myricaceae*, *Casuarinaceae*, *Ticodendraceae*, *Betulaceae*

a *Juglandaceae* & *Rhoipteleaceae* s květy bikarpellátními a vajíčky většinou unitegmickými (Manos & Steele, 1997). Z těchto jen *Myricaceae* a *Casuarinaceae* podržují ještě schopnost tvorby kořenových nodulů, bitegmická vajíčka čeledí *Casuarinaceae* a *Rhoipteleaceae* svědčí však i tady o dvou vývojových větvích s nezávislým vznikem unitegmické povahy.

Z 28 až 30 amentiferních čeledí tradičně pojímané podtřídy Hamamelididae bylo tedy přesunuto šest čeledí (čtyři po spojení *Didymelaceae* s *Buxaceae* a *Tetracentraceae* s *Trochodendraceae* dle APG II) mezi bazální dvouděložné (Nelumbonidae ?), dalších pět čeledí mezi tzv. "saxifragoidy" (moderně pojímané Hamamelididae ?) a nejvíce čeledí (dvanáct po sloučení *Celtidaceae* s *Cannabaceae*, *Cecropiaceae* s *Urticaceae* a *Rhoipteleaceae* s *Juglandaceae*, APG II) k podtřídě Rosidae; dvě čeledi (pouze při zohlednění systému Cronquistova, 1981!) nalezneme v podtřídě Caryophyllidae a po jediné čeledi v podtřídách Ranunculidae a Asteridae (tab. 1 a 2). Na druhé straně jsou dnes k nejužšímu příbuzenstvu nadřádu Hamamelidanae na základě molekulárních dat přesouvány hmyzosnubné taxony nadřádu Saxifraganae – také odtud byla ale řada čeledí převedena k podtřídám Asteridae a Rosidae (tab. 3).

tab. 1. tradiční "nižší hamamelidy" v molekulárních fylogenetických systémech

	APG II	ekv. podtřída	nadřád
<i>Platanaceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Proteanae
<i>Trochodendraceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Trochodendranae
<i>Tetracentraceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Trochodendranae
<i>Buxaceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Buxanae
<i>Didymelaceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Buxanae
<i>Myrothamnaceae</i>	core eudicots	Nelumbonidae	Gunneranae
<i>Cercidiphyllaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Hamamelidanae
<i>Eupteleaceae</i>	core eudicots	Ranunculidae	Hamamelidanae
<i>Hamamelidaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Hamamelidanae
<i>Altingiaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Hamamelidanae
<i>Daphniphyllaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Hamamelidanae
<i>Balanopaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Malpighianae
<i>Simmondsiaceae</i>	core eudicots	Caryophyllidae	Caryophyllanae
<i>Eucommiaceae</i>	euasterids I	Asteridae	Garryanae

tab. 2. tradiční „vyšší hamamelidy“ v molekulárních fylogenetických systémech

	APG II	ekv. podtřída	nadřád
<i>Barbeyaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Ulmaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Moraceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Cannabaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Cecropiaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Urticaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Rosanae
<i>Physenaceae</i>	core eudicots	Caryophyllidae	Caryophyllanae
<i>Leitneriaceae</i>	eurosids II	Rosidae	Sapindanae
<i>Casuarinaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae
<i>Fagaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae
<i>Betulaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae
<i>Myricaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae

<i>Rhoipteleaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae
<i>Juglandaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Faganae

tab. 3. tradiční Saxifraganae v molekulárních fylogenetických systémech

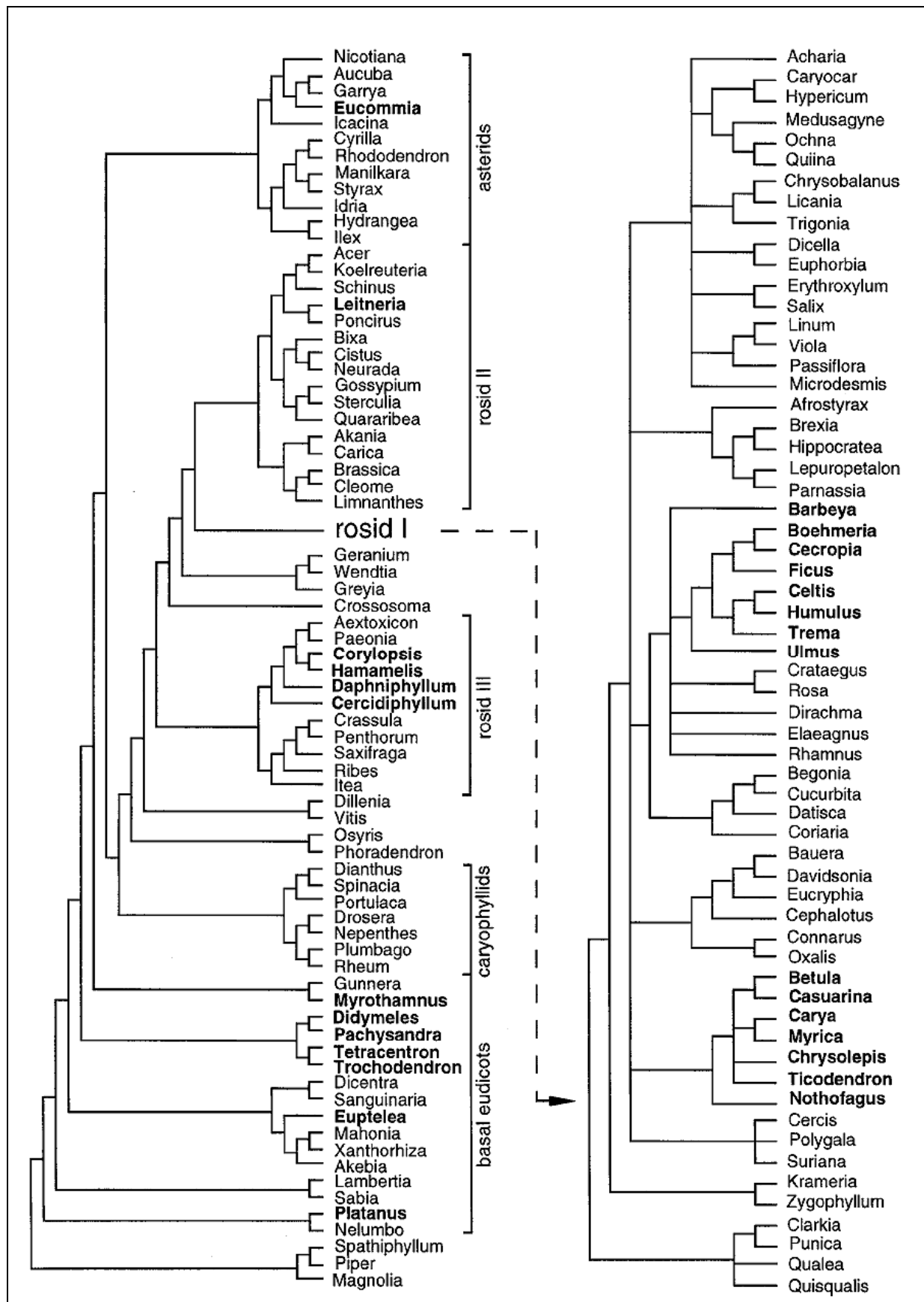
	APG II	ekv. podtřída	nadřád
<i>Crassulaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Saxifraganae
<i>Penthoraceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Saxifraganae
<i>Saxifragaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Saxifraganae
<i>Grossulariaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Saxifraganae
<i>Iteaceae</i>	core eudicots	Hamamelididae	Saxifraganae
<i>Baueraceae</i>	eurosids I	Rosidae	Oxalidanae
<i>Frankoaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Oxalidanae
<i>Cephalotaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Oxalidanae
<i>Brexiaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Celastranae
<i>Parnassiaceae</i>	eurosids I	Rosidae	Celastranae
<i>Greyiaceae</i>	rosids	Rosidae	Geranianae
<i>Montiniaceae</i>	euasterids I	Asteridae	Gentianae
<i>Vahliaceae</i>	euasterids I	Asteridae	Gentianae
<i>Hydrangeaceae</i>	asterids	Asteridae	Cornanae
<i>Phyllonomaceae</i>	euasterids II	Asteridae	Asteranae
<i>Rousseaceae</i>	euasterids II	Asteridae	Asteranae
<i>Eremosynaceae</i>	euasterids II	Asteridae	Asteranae

Literatura

- Bremer B., Bremer K., Chase M.W., Reveal J.L., Soltis D.E., Soltis P.S., Stevens P.F. & al. (2003): An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436
- Chase M.W., Soltis D.E., Olmstead R.G., Morgan D., Les H.D., Mishler B.D., Duvall M.R., Price R.A., Hills H.G., Qiu Y.L., Kron K.A., Rettig J.H., Conti E., Palmer J.D., Manhart J.R., Sytsma K.J., Michaels H.J., Kress W.J., Karol K.G. Clark W.D., Hedrén M., Gaut B.S., Jansen R.K., Kim K.J., Wimpee C.F., Smith J.F., Furnier G.R., Strauss S.H., Xiang Q.Y., Plunkett G.M., Soltis P.S., Swensen S.W., Williams S.E., Gadek P.A., Quinn C.J., Eguiarte L.E., Golenberg E., Learn G.H., Graham S.W., Barrett S.C.H., Dayanandan S., Albert V.A. (1993): Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80 (4):526-580
- Cronquist A. (1981): *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, New York.
- Fishbein M., Hibsich-Jetter C., Soltis D.E., Hufford L. (2001): Phylogeny of Saxifragales: analysis of a rapid, ancient radiation. *Systematic Biology* 50: 817-847
- Hoot S.B., Magallón S., Crane P.R. (1999): Phylogeny of basal eudicots based on three molecular data sets: *atpB*, *rbcL*, and 18S nuclear ribosomal dna sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86 (1): 1-32
- Judd W. S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Stevens P.F., Donoghue M.J. (2002): *Plant Systematics: a Phylogenetic Approach*. Sinauer, Sunderland, MA.
- Lu A.M., Li J.Q., Xu K.X. (1991). A phylogenetic analysis of families in the Hamamelidae. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 29 (6): 481-493.

- Manos P.S., Steele K.P. (1997). Phylogenetic analyses of "higher" Hamamelidae based of plastid sequence data. *American Journal of Botany* 84 (10): 1407-1420.
- Novák F.A. (1961): Vyšší rostliny. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Qiu Y.L., Chase M.W., Hoot S.B., Conti E., Crane P.R., Sytsma K.J., Clifford R.P. (1998): Phylogenetics of the Hamamelidae and their allies: parsimony analyses of nucleotide sequences of the plastid gene *rbcL*. *International Journal of Plant Sciences*, 159 (6): 891-905.
- Soltis D. E., Senter A.E., Zanis M., Kim S., Thompson J.D., Soltis P.S., Ronse de Craene R.P., Endress P.K., Farris J.S. (2003): Gunnerales are sister to all other core eudicots: implications for the evolution of pentamery. *American Journal of Botany* 90 (4): 461-471
- Soltis D.E., Soltis P.S., Mort M.E., Chase M.W., Savolainen V., Hoot S.B., Morton C.M. (1998): Inferring complex phylogenies using parsimony: an empirical approach using three large DNA data sets for angiosperms. *Systematic Biology* 47 (1): 32-42.
- Soltis D.E., Soltis P.S. (1997): Phylogenetic relationships in Saxifragaceae sensu lato: a comparison of topologies based 18S rDNA and *rbcL* sequences. *American Journal of Botany* 84 (4): 504-522
- Soltis D.E., Soltis P.S., Nickrent D.L. (1997): Angiosperm phylogeny inferred from 18S ribosomal DNA sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 84 (1): 1-49.
- Soltis P.S., Soltis D.E. (2004): The origin and diversification of Angiosperms. *American Journal of Botany* 91 (10): 1614-1626.
- Spichiger R., Savolainen V. (1997): Present state of Angiospermae phylogeny. *Candollea* 52 (2): 435-455.
- Swensen S.M., Mullin B.C. (1997): The impact of molecular systematics on hypotheses for the evolution of root nodule symbioses and implications for expanding symbioses to new host plant genera. *Plant and Soil* 194: 185-192.
- Tachtadžjan A.L. (1987): Systéma magnoliofitov. Izdatělstvo Nauka, Leningrad.
- Wikström N., Savolainen V., Chase M.W. (2001): Evolution of the angiosperms: calibrating the family tree. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 268: 2211-2220.

Obr. 1. Fylogeneze taxonů tradičně pojaté podtřídy Magnoliidae (bold písmo) na podkladě analýzy nukleotidových sekvencí plastidového genu *rbcl* (Qiu & al., 1998).



Názvosloví pěstovaných rostlin

The nomenclature of cultivated plants

Jiří Žlebčík

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., Květnové nám. 391, 252 43 Průhonice

Mezinárodní kód pěstovaných rostlin

Názvosloví pěstovaných rostlin se řídí poněkud jinými pravidly než taxonomie rostlin planě rostoucích. Vychází se přitom z principů přijatých po roce 1945 a shrnutých v Mezinárodním kódu pěstovaných rostlin (International Code of Nomenclature for Cultivated Plants; ICNCP). V roce 2002 na 4. mezinárodním sympóziu o taxonomii kultivovaných rostlin byla přijata jeho poslední verze.

Kód se člení do šesti divizí (oddělení); ta obsahují celkově 32 článků (odstavců). Přiblížíme si nyní jen některá důležitá ustanovení.

- 1) Precizní, neměnný a mezinárodně uznávaný systém pro jména kulturních rostlin je nezbytným předpokladem pro mezinárodní dorozumění i obecnou komunikaci. Cílem kódu je jednotnost ve jménech zemědělských plodin, lesnických dřevin a zahradních rostlin.
- 2) Vědecké názvy se používají z hlediska rodu, druhu a shodně u volně rostoucích i pěstovaných rostlin. Kódem je řízena nomenklatura kultivarů a jejich skupin.
- 3) Jména kultivarů a jejich skupin jsou založena na principu priority publikování (registrace). Každý kultivar (nebo skupina kultivarů) je vymezen pouze jedním akceptovatelným jménem, jenž je propůjčené v souladu s pravidly.
- 4) Jména kulturních rostlin je možno tvořit libovolně při akceptování ustanovení kódu. V některých zemích jsou rostliny prodávány s použitím obchodních značek. Tyto značky jsou intelektuálním vlastnictvím určité osoby (skupiny osob, firmy). Nejsou tedy volně k dispozici pro libovolné osoby, a proto nemohou být považována za jména. Formulace a užívání obchodních značek nejsou regulovány Mezinárodním kódem pěstovaných rostlin.
- 5) Názvy pěstovaných rostlin; tedy kultivarů (odrůd, sort) se píší následujícím způsobem:

Např. růže 'Gloria Dei' (Meiland 1945); tedy oboustranně jednoduché uvozovky (s výjimkou tabulek) a každé slovo s velkým počátečním písmenem (mimo předložek a spojek) – 'Cardinal de Richelieu' (Permentier 1847).

Chybně je: Gloria Dei, „Gloria Dei“, *Gloria Dei*, cv. Gloria Dei, ssp. Gloria Dei, var. Gloria Dei, f. Gloria Dei, gloria dei, Gloria dei.

Zápis s počátečním velkým písmenem umožňuje také rozlišení odrůd vyšlechtěných člověkem od v přírodě vzniklého poddruhu, který je ve vědeckém (nejčastěji latinském) názvu navíc uveden kurzivou.

- 6) Názvy kultivarů se zásadně nepřekládají, neskloňují a vyslovují se v jazyku šlechtitele. Musí být vytvořeny v živém jazyku; nikoliv tedy latinsky.
- 7) Pro mnoho jazyků připouští Kód jako označení rovnocenné ke kultivaru další výrazy (pro různé jazyky); mezi nimi i slovo sorta.

Označení kultivarů (odrůd) pěstovaných rostlin v ČR

Podmínky pro registraci odrůdy a pro posouzení vhodnosti názvu.

- 1) Odrůda se vizuálně zřetelně odlišuje od jiné odrůdy již známé v ČR nebo v EU (jde o odrůdy zapsané ve Státní odrůdové knize ČR nebo obdobném seznamu členského státu EU; přihlíží se i k odrůdám, u nichž právě probíhá uznávací řízení).
- 2) Odrůda musí být dostatečně uniformní tedy jednotná, zejména ve znacích, které ji odlišují od již stávajících podobných odrůd.
- 3) Odrůda musí být stálá i po opakovaném množení. Splnění této podmínky může být obtížné nejen u generativního množení, ale třeba i v případě, že kultivar vznikl mutací a často dochází k mutaci zpětné. Např. růže 'Margo Koster' (Koster 1931)
- 4) Nová odrůda představuje v některé své užitné hodnotě ve srovnání se stávajícími registrovanými již odrůdami alespoň v určité pěstitelské oblasti zřejmý přínos. Vykazuje-li některé vlastnosti vynikající; mohou být jednotlivé horší vlastnosti prominuty. Podmínka o užitné hodnotě se netýká okrasných rostlin.
- 5) Nová odrůda má mít název, který bude vyhovovat následujícím požadavkům:
 - a) Název nebyl uveden již u téhož rodu nebo i skupiny rodů. Pro okrasné rostliny má význam, že takovou skupinou jsou například *Bromeliaceae*, *Orchidaceae* nebo, že do stejné skupiny jsou zařazeny jak rod *Calluna*, tak *Erica*. Toto ustanovení by mělo mít platnost ještě 10 let po zrušení registrace odrůdy. Avšak zejména u známějších odrůd, by bylo nanejvýš vhodné, jednou použitým jménem odrůdy již další odrůdy tak neoznačovat.
Např. růže 'Ave Maria' (Böhm 1933) a 'Ave Maria' (Kordes 1972).
 - b) Název nesmí vyvolávat klamnou představu, že odrůda má zvláštní vlastnost, hodnotu nebo je příbuzná jiné odrůdě.
Např. růže 'Orange Triumph' (Kordes 1937) není oranžová.
 - c) V názvu odrůdy nesmí být obsaženo rodové vědecké jméno.
Např. růže 'Rosa Vollendung' (Kordes 1943)
 - d) Nově tvořený název nesmí být odlišný od již existujícího pouze jedním písmenem.
Např. růže 'Melika' (Hicl 1991), 'Melina' (Tantau 1973), 'Melita' (Easlea 1933)
 - e) Nově tvořený název nesmí být odlišný od již existujícího nebo podobného názvu pouze číslem.
Např. růže 'Jubilejní' (Urban 1979) a 'Jubileum 110' (Urban 1989), které jsou obě dokonce od stejného šlechtitele.
 - f) Název by měl maximálně obsahovat tři jednotky (tedy slova); lépe však pochopitelně méně.
Např. růže 'The Queen of Elizabeth Rose' (Lammerts 1954). Vede to k nejrůznějšímu zkracování; třeba 'Queen Elizabeth' nebo 'Elizabeth Rose' či jen 'Elizabeth'.
 - g) Název by neměl být tvořen ani sice jediným, ale příliš dlouhým slovem (více než 10 písmen)
Např. růže 'Gruppenkönigin' (Kordes 1935)
 - h) Název by neměl obsahovat spojovník nebo index.
Např. růže 'Aurore de Jacques-Marie' (Guillot 1999)
 - i) Název by neměl obsahovat neobvyklá diakritická znaménka.
Např. růže 'Československý Červený Kříž' (Böhm 1938)

Poznámky z praxe

Při srovnání používání názvosloví v praxi u taxonů původních ve volné přírodě rostoucích a rostlin vzniklých záměrnou činností člověka (tedy šlechtěním) je třeba upozornit na určité rozdíly.

Situace z hlediska nejasností a záměn je složitější u pěstovaných rostlin. Při osazování partií z původních rostlin bývají tyto navzájem během celého vegetačního období dobře rozlišitelné. Platí to také při sestavování úseků napodobujících různá společenstva dané oblasti. Případně ztracenou nebo smazanou jmenovku můžeme bez problémů nahradit; neboť zajisté máme i soupis vysazovaných rostlin; případně orientační plán. Určité nesnáze mohou nastat pouze při výsadbě kolekce postihující více taxonů jednoho rodu; ale i zde jsou většinou rozdíly patrné.

Něco jiného nastává při udržování sortimentální sbírky zahradních výpěstků obsáhlých rodů. Zde jsme schopni chyby a záměny odhalit třeba pouze během několika dnů kvetení, pokud nebudeme včas na správném místě, musíme čekat zase celý rok. V tomto případě je tedy třeba velmi úzkostlivě dbát na čitelnost jmenovek, jejich úplnost a trvanlivost; pořízení přesného plánu s cílováním i řad. Neškodí uvádět i šlechtitele a rok vyšlechtění. Velkou nevýhodou jsou dlouhé víceslovné názvy kultivarů, jenž se na jmenovku nevejdou.

Dlouhé názvy obsahující více křestních jmen přímo svádějí k jejich zkracování. Místo třeba růže 'Conrad Ferdinand Meyer'(1899) se pak píše 'C. F. Meyer', což rozeznáme, ale při abecedním řazení se odrůda objeví jinde.

Pokud je víceslovný název pouze doplněn u podobné odrůdy ještě dalším slovem není nic snadnějšího než na toto poslední slovo zapomenout nebo jej ukryt do země. Např. pnuocí růže 'Ilse Krohn' (Kordes 1957) se dá zaměnit s 'Ilse Krohn Superior' (Kordes 1964)

Nešťastné jsou z podobného důvodu i názvy odrůd, u nichž šlechtitel dosáhl nějakého vylepšení, jenž charakterizoval přidáním letopočtem. Např. růže 'Polka' (Meilland 1960) a 'Polka 91' (Meilland 1991). Někdy dokonce starou odrůdu nahradil novou nenápadně a tím vytvořil naprostý chaos – 'Valentia' (Kordes 1967 i 1989).

Na popiskách rostlin v botanických zahradách se často používají pouze velká písmena. I tak je ovšem důležité, aby velikost písmen byla v souladu se vzdáleností návštěvníka. Jinak se nevyhneme vyšlapávání cestiček. Kultivary rostlin je vhodné sesazovat a barevně ladit do oddělené skupiny. Původní (méně okázalé druhy) sem přidáváme jen tam, kde chceme zdůraznit vykonanou šlechtitelskou práci.

Literatura

International Code of Nomenclature for Cultivated Plants, Toronto 2002

Zákon č. 219/2003 Sb.: Vyhláška č. 8/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti pro posouzení vhodnosti názvů odrůd pěstovaných rostlin.

České jmenosloví v praxi botanických zahrad

The Czech nomenclature in practice of botanic gardens

Miloslav S t u d n i č k a

Botanická zahrada Liberec, Purkyňova 630/1, 460 01 Liberec, e-mail: botangarden@volny.cz

Abstract

The Czech nomenclature is essential in botanical exhibits for public, nevertheless it is very incomplete up to now. Moreover, exchanges and neologisms are sometimes made without respect to nomenclatural and/or linguistic principles. Despite of these facts new names should be made up concurrently with works of garden designers and works of literature. A scientific collective authority empowered to ratify or reject new names is suggested.

Botanické zahrady se kvůli nárokům svých zřizovatelů různí svou specializací v tom, že slouží buď hlavně studentům a badatelům z univerzit, anebo hlavně široké laické veřejnosti ke kultivaci všeobecné vzdělanosti. Ta v oblasti botaniky v průměru zaostává více než dříve, natolik, že komentářům návštěvníků botanických zahrad nad vzácnými přírodními objekty se nedoporučuje naslouchat. Patřím do zahrady druhého uvedeného typu, zahrady dříve spolkové, potom městské, jež vždy během své více než 110leté existence měla být ku potěše i poučení všem příchozím. Do její oficiální zřizovací listiny se již v době, kdy prodělávala poválečnou renesanci, sice podařilo včlenit fráze o vědeckém a vysoce odborném poslání, ale ke skutečně vědeckému pracovišti měla a má daleko, ani k tomu nesměruje.

Tento ze široka pojatý úvod má připomenout, že Botanická zahrada Liberec je příkladem všech těch zahrad, jež se z principu potřebují dorozumět s návštěvníky jsoucími převážně bez botanického nebo zahradnického vzdělání. Je toho třeba, aby bylo možné upoutat jejich zájem a rozvíjet vědomosti přírodovědeckého rázu. Jestliže ovšem většina rostlin má na jmenovce pouze latinu, je to odrazující. Návštěvníci česká jména rostlin postrádají, požadují.

Česká jména domácí květeny existují, k tomu jména části z atraktivních, hlavně pěstovaných exotických rostlin a ještě jména rostlin užitkových. Překvapivě mají české jméno ještě některé mimo odborné kruhy určitě úplně neznámé rody, například *Gnetum* L. (liánovec) nebo *Psilotum* Sw. (prutovka). České botanické jmenosloví se asi rozvíjí chaoticky a za současného stavu stačí jen na zlomek sortimentu, z něhož sestávají kvalitní skleníkové expozice.

Popsaná situace má dle mého názoru dvě řešení, z nichž jedno je ovšem horší než druhé:

- 1) Přijmout stav jaký je a pomocí jmenovek (buď udávajících pouze jméno latinské, anebo latinské i české – existuje-li) segregovat sortiment na „druhy určené pro vědce, případně pokročilé specializované autodidakty“ a „druhy vystavené pro diletanty“.
- 2) Česká jména dotvářet buď za asistence uznané autority, anebo povýšit pracoviště typu botanické zahrady na takovou dostatečně renomovanou autoritu a počínat si po svém.

Třetí řešení, totiž vyčkávat na vydání různých česky psaných botanických monografií obsahujících i nová česká jména, neskýtá na ucelenost jmenosloví v dohledném čase naději. Zauvažuji tedy nad klady a zápory obou uvedených řešení připadajících v úvahu z hlediska praxe botanických zahrad. To prvé nevystavuje botanické zahrady možné odborné kritice, neboť nic nemění a nepřináší. Znamená však značné zakonzervování stavu celkem často kritizovaného návštěvnictvem. To druhé působí kladně celkovým dojmem jednotnosti v úpravě a obsahu jmenovek a ucelenosti českého jmenosloví. Také, je-li novotvar vymyšlen libozvučně, poeticky nebo výstižně, může zaujmout stejně jako dokonalost rostliny samé. Záporům lze shledávat nahromadění předem „mrtvých“ jmen, jež se určitě nevžijí, protože nikdo nemá důvod si je zapamatovat a sotva někdy pro ně bude jiné použití než jen v některé botanické zahradě.

Profesionální aktivní působení na poli botaniky nepřetržitě již 34 let, a to včetně ortodoxní vědy popisující nové druhy nebo detaily ekofyziologie, mi nebrání stát se zastáncem onoho druhého řešení – ucelení českého jmenosloví v maximální možné míře. Myslím, že lze přihlídnout k téže snaze v zoologii.

Při jedné přírodovědecké přednášce o exotické přírodě pro publikum sestávající z několika profesionálních botaniků, středoškolských pedagogů, cestovatelů, dvou nehumánních lékařů (MVDr.) i středoškolských studentů jsem potřeboval uvést i několik příkladů těch tvorů, kteří jsou existenčně závislí na ekosystémech tropického deštného nebo mlžného lesa. A hle, fotografie sotva u nás chované a prakticky v českých poměrech neznámé robustní jihoamerické „žaby kururu“ (*Bufo ictericus* Spix, 1824) mohla být díky bleskové informaci z internetu obdařena nikoli jen tím cizím triviálním jménem, ale i vědeckým - ropucha lesní. S tím „kururu“ by možná přednáška vyzněla jako dobrodružné vyprávění, avšak s českým jménem mohla mít styl solidního populárně vědeckého výkladu, o nějž šlo. Přimlouvám se proto i za „zbytečná“ česká jména s malou nadějí na časté používání, neboť on si je například leckterý překladatel literatury v budoucnu najde a nebude muset do češtiny implantovat někdy hrůzné doslovné překlady z cizích jmenosloví.

Máme při tom být opatrní a počkat na produkt nejpovolanějších botaniků z ústředních ústavů, anebo je efektivnější využít každého většího odborného činu, jakým je nejen vydání knihy, ale i tvůrčí dílo jiného druhu – například vznik architektonicky i vědecky vytríbené expozice v botanické zahradě? Zde jsem opět zastáncem toho druhého, pravděpodobně produktivnějšího řešení. Kterýkoli botanik má přece snadnou možnost poradit se při pochybnostech prostřednictvím internetu i s lingvisty, nemusí se přehnaně obávat ani toho, že stvoří výrazy kostřbaté, nelibozvučné, nepřírozeně složené, ba přímo pitomé. Všechny tyto negativní vlastnosti mají leckteré neologismy od botanických autorit nejvyšších. Zejména v případech odštěpení nového rodu od původně široce pojatého rodu to dopadá špatně. Snaha o přiznání blízké příbuznosti nového rodu s původním vede k ošklivým tvarům – násilnění rodových jmen pomocí přípon. Zde bych vítal pro nově ustanovené rody úplně nová jména, vznikající s využitím důvtipu a fantazie.

Od dosud uvedených víceméně diskusních argumentací odbočím ještě k několika praktickým problémům, souvisejícím s volností dosud uplatňovaných pravidel pro tvorbu českého jmenosloví. Všeobecný souhlas existuje v tom, že české jmenosloví je na latinském nezávislé. Latinské jmenosloví se řídí příslušným „Kódem“, ale ten nebyl plně transponován do pravidel českého jmenosloví a používá se jen částečně (binomické názvy druhů aj.). Neplatí například pravidlo priority, a proto jestliže vhodné jméno "bublinatka zanedbaná" (Domin et Podpěra 1928) vytvořené pro druh *Utricularia neglecta* Lehm. bylo nejprve pozmeněno na „bublinatka přehlížená“ (Dostál 1950) a po uznání vědeckého jména *Utricularia australis* R. Br. za jedině platné ještě předěláno na bublinatka jižní (Dostál 1989), je to (bohužel) v pořádku. Jen to není v souladu s pravidlem nezávislosti českého jmenosloví, neboť uznání priority jména *U. australis* před *U. neglecta* nemělo být důvodem ke změně českého vědeckého jména. Příklad ukazuje, jak je české jmenosloví nestabilní. Celkem kvalitní hotové české jméno bylo kvůli shodě s latinským nahrazeno zavádějícím druhovým epitetem "australis – jižní". Tato bublinatka roste totiž i daleko na severu, speciálně v Čechách potom severněji než jí velice podobná a s ní zaměňovaná bublinatka obecná. Opuštění zavedeného jména tedy vedlo k paradoxu, který jsem velmi nerad kvůli souladu s posledními Flórami převzal do monografie „Masožravé rostliny“ (Studnička 2006).

Jiným problémem je tvorba rodových i druhových jmen tehdy, je-li latinské jméno dáno na počest nějaké osobě. Zde si nejsem jist, že české jmenosloví by to mělo ze zásady respektovat a přejímat. Zejména zdařilá vítá česká jména, jež nejsou překladem těchto případů, by mohla při nepřijetí pravidla priority být předělávána. Místo kapradiny pérovníku (*Matteuccia Todaro*) bychom se přeučovali na „matteuccii“, jen aby byl oslaven celkem zapomenutelný Carlo Matteucci (1800-1863), lékař na Univerzitě ve Florencii. Škoda by bylo zavrhnout i krásné a v literatuře zavedené jméno modráška (*Pontederia* L.) jen proto, aby byl podruhé uplatněn vkus autora popisu, jenž místo krásné barvy rostliny opěval osobnosti, jinak odsouzené octnout se na smetišti dějin. Nahradí-li se modráška „pontederii“, budeme totiž oslavovat jednoho profesora botaniky v italské Padově, jménem Julio Pontedera (1688-1757). Ve všech botanických určovacích klíčích (a že jich jen po českých školách je!) by bylo také škrtnuto jméno bezkoleneček (*Molinia* Schrank), přepsáno na „molinie“ a žákům by hojná tráva se zdánlivě chybějícími kolínky na stéblech splynula s jinými. Jen aby byl připomínán jakýsi J. I. Molina (1740-1829), kdysi známý popisováním vzdálené čilské přírody! Zde právě cítím potřebnost pravidla nezávislosti českého jmenosloví na latinském. Podle něj důvod k předělkám uvedených příkladů není. Dosud nevytvořená česká jména však mohou vzniknout překladem "dedikací", záleží na vkusu. Sám nejsem staromilec s historizujícími tendencemi a mecenáše a objevitele ze zašlých časů shledávám pro dnešek zajímavými jen někdy. Přes 40 jmen (druhových epitet) je odvozeno od našeho "lovce orchidejí" Benedikta Roezla! Sláva mu přísluší tak málo jako například otrokářům. Byl to kořistník opustivší solidní pracovní příležitosti s cílem sloužit nikoli vědě, ale žádostem movitých aristokratů (Block W. E. 1985). Vědomě se dopouštěl vraždění rostlin ve

velkém, v důsledku transportů kvůli byznysu. Odeslal údajně do Evropy přibližně milion trsů orchidejí, z nichž mnohé uhynuly již během cesty, další nepřežily aklimatizaci. A musel by být hlupákem, aby při návratech na lokality nejvzácnějších stenoendemitů (např. *Masdevallia macrura* Rchb. f.) nevnímal, jak jsou jejich populace často jen jím samotným zdecimovány (Hoffmannová 1993, Studnička 1997). Budou-li pravidla pro české jmenosloví ustálena a formalizována, měla by tam být možnost přeložit "dedikace" z naznačeného důvodu nanejvýš jako doporučení k úvaze.

Nová česká jména mají být jistě tvořena s rozmyslem, ale i fantazií a odvahou. Opatrnický přístup zbavený právě těchto ingrediencí může mít za výsledek zmatek. Umíte říci, co je to kapradina? Jen mi netvrďte, že je to každá výtrusná rostlina ze třídy *Polypodiopsida*! To byste se mýlili, neboť v češtině botaniků je to pouze rod *Polystichum* Roth. Napadlo by také někoho, že slova kaprad' a kapradina nejsou v české mluvě synonyma? Vězte, že pokud bloumáte mezi kapradinami, vstupujete mezi *Polystichum*, jak bylo vysvětleno, kdežto zmizíte-li mezi kapradě, bude to mezi trsy rodu *Dryopteris* Adanson. Uměle ustanovená zúžená náplň obecných pojmů z běžné mluvy zde vypadá jako pokus o žert, přitom je to závazný vklad budoucím generacím v podání slovných botaniků.

Z dalších pravidel panuje shoda též v tom, že totéž jméno by neměly mít různé rody. Vidím-li na našich jmenovkách u kapradin rodu *Platyserium* Desvoux velmi frekventované jméno „parožnatka“, pokaždé vzpomenu na stejnojmenné řasy rodu *Chara* L. Jak to bude s hranicemi českého jmenosloví? Může se tvořit zvláště pro rostliny vyšší a zvláště, nezávisle pro nižší. Anebo bude jmenosloví v celku pro říši rostlinnou alias *Regnum vegetabile*? Jestliže ano, používané jméno „parožnatka“ by mělo být pro rod *Platyserium* zavrženo jako nesprávné. Ustanovil někdo, jak to u českého jmenosloví má být?

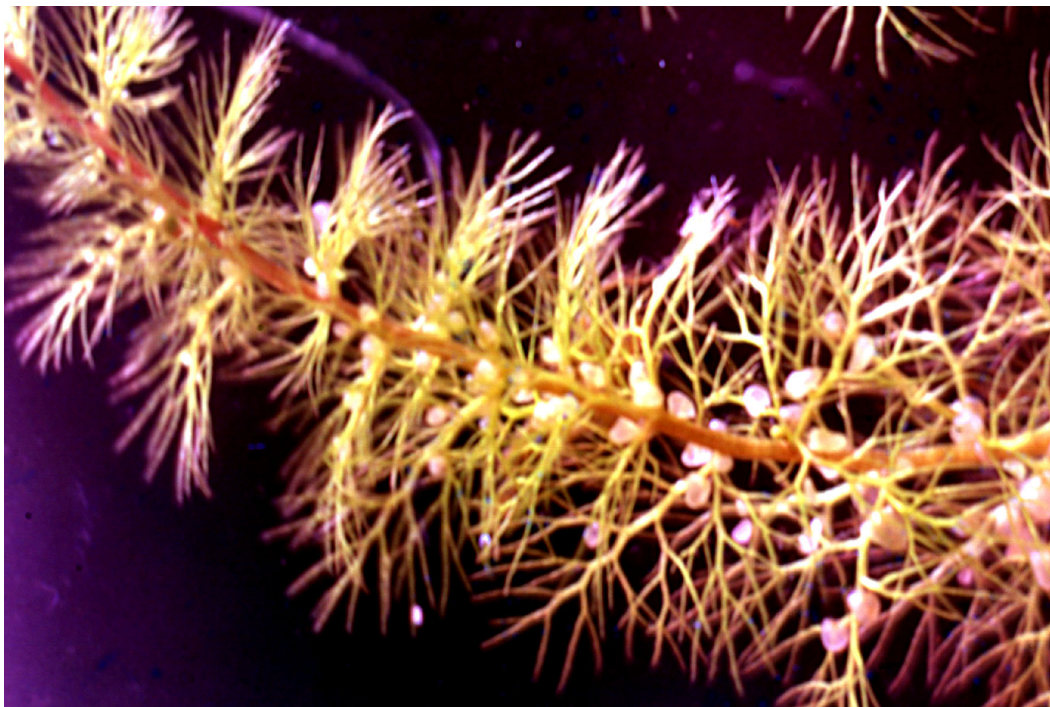
Závěrem a pod vlivem uvedených příkladných diskutabilních problémů chci naznačit, jakou nejjednodušší cestu k pořádku, přitom k rychlé možnosti dotváření českého jmenosloví, jeho jazykové správnosti i libozvučnosti spatřuji. Je zřetelné, že nemáme z různých důvodů k dispozici ve všem stejné a tak jasné paragrafy, jaké jsou v „Kódu“ pro vědecké latinské jmenosloví. Tuto obtíž lze překonat uznáním ústřední autority, jež by byla zmocněna na základě kolektivních zkušeností expertů nové jméno uzнат, nebo neuzнат. Uznaná, a proto nadále závazná jména lze uvádět v otevřeném, tj. stále doplňovaném seznamu. Dosažený stav bude ustálen prací se soupisem již zavedených a přitom celkem jazykové i jinak správných českých rodových a druhových jmen (viz sdělení Dr. V. Větvíčky). Dříve podobná kolektivní autorita byla představována komisí při Československé botanické společnosti. To bylo dobré ústředí a stejně dobrým by byla Katedra botaniky PřF UK. Žádá z botanických zahrad není momentálně k témuž úkolu způsobilá, neboť může nanejvýše vyslat jednoho až dva experty, nemá však tým ortodoxních botaniků. Převzít takové poslání je úkol vědecký, nikoli pouze prestižní, mocenský, a zejména to není ve své podstatě nástroj k dosažení grantových financí.

Literatura

- Block W. E. (1985): Benedikt Roezl, 1824-1885.- Amer. Orchid Soc. Bull. 54: 1200-1209.
Domin K. et Podpěra J. (1928): Klíč k úplné květeně Č. S. R.- Nakl. R. Promberger, Olomouc.
Dostál J. (1950): Květena ČSR.- Přírodovědecké nakl., Praha.
Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR.- Nakl. Academia, Praha.
Hoffmannová E. (1993): Don Benito.- Knihkup. "U Podléšky", Božkov.
Studnička M. (1997): Život orchidejí – sbírkou exotů s botanikem.- Nakl. Santal, Liberec.
Studnička M. (2006): Masožravé rostliny, objekt badatelů, dobrodruhů a snílků.- Nakl. Academia, Praha.



Obr. 1.- Orchidej *Masdevallia macrura* Rchb. f. je příkladem stenoendemita, jehož populaci ve velkém vydrancoval "lovec orchidejí" Benedikt Roezl. Přes nejednu takto spáchanou genocidu je prostřednictvím latinského botanického jmenosloví oslavován. Převod jej oslavujících jmen do českého jmenosloví nelze zdůvodnit ani historicky, neboť pachatelé genocidy všeho druhu se prostě neoslavují.



Obr. 2.- Masožravé rostlině *Utricularia australis* R. Br. byla postupně dána tři česká jména. Poslední změna na "bublinatka jižní" se jeví jako zbytečná, ba zavádějící.

Příspěvek botanických zahrad k plnění závazků z mezinárodních smluv

Botanic Gardens Contribution to Implementation of International Conventions

Milena R o u d n á

Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10, e-mail: roudna@env.cz

„Botanické zahrady sehrávají významnou úlohu v ochraně rostlin pro budoucnost“. Těmito slovy je uvedeno poslání botanických zahrad jejich mezinárodním sdružením Botanic Gardens Conservation International. K tomuto cíli přispívají botanické zahrady svými činnostmi, tj. pěstováním rostlin a péčí o ně, výzkumnou činností, výchovou a vzděláváním.

Zcela logicky pak mohou botanické zahrady významně přispívat k plnění závazků vyplývajících z mezinárodních environmentálních smluv, souvisejících s uvedenými činnostmi. Z nich přední místo zaujímá globálně pojatá *Úmluva o biologické rozmanitosti* (CBD), která byla přijata v r. 1992 a vstoupila v platnost v prosinci 2003. V duchu této úmluvy je biologická rozmanitost chápána jako rozmanitost všech živých organismů i ekosystémů, rozmanitost v rámci jednotlivých druhů, mezi druhy i v interakci s prostředím. Nezahrnuje pouze rozmanitost planých druhů, ale i pěstovaných odrůd a kultivarů, což otevírá široké možnosti pro uplatnění botanických zahrad.

Podle svého začlenění, zaměření a technických i odborných možností se mohou botanické zahrady uplatnit především v plnění následujících článků Úmluvy o biologické rozmanitosti:

Článek 9 – ochrana *ex situ*

Ve vztahu k botanickým zahradám nejdůležitější článek, neboť botanické zahrady představují nejvýznamnější sbírky živých rostlin *ex situ* ve světě.

Článek 8 – ochrana *in situ*

Botanické zahrady se mohou zapojit do ochrany ve spolupráci s orgány ochrany přírody či zapojením do mezinárodních projektů, např. při ochraně ohrožených ekosystémů v tropických oblastech. Další možnost pak představuje zapojení do výzkumu zaměřeného na chráněné druhy rostlin.

Článek 15 – přístup ke genetickým zdrojům a rozdělování výnosů z nich

Systém IPEN přispívá k plnění principů obsažených v tomto článku zavedením určitého kodexu (a pravidel při poskytování rostlinného materiálu. Royal Botanic Gardens Kew se staly iniciátorem určitých projektů a dokumentů v této oblasti.

Článek 16 – přístup k technologiím a jejich přenos

Článek 18 – technická a vědecká spolupráce

Oba články se úzce váží na předcházející článek 15. Botanické zahrady, které vypracovávají různé metody pěstování, šlechtění i ochrany rostlin a demonstrační projekty, mohou předávat své zkušenosti dalším zahradám a institucím, především v méně rozvinutých zemích.

Článek 12 – výzkum a odborná výchova

Možnost uplatnění především ve spolupráci s výzkumnými institucemi, tedy zejména u zahrad organizačně začleněných do universit, vědeckých ústavů či jiných výzkumných pracovišť.

Článek 13 – výchova a šíření znalostí mezi širší veřejností

K této činnosti jsou zahrady přímo předurčeny a jejich význam umocňuje vysoká návštěvnost. Účinné jsou odborné exkurze, výstavy, publikace, presentace v médiích.

Článek 17 – výměna informací

Úzce se váže na některé již uvedené články. Nejčastější formu předávání shromážděných biologických údajů představují publikace a v posledních letech internet.

Článek 7 – Identifikace a monitorování

Článek 14 – Odhad dopadů a minimalizace nepříznivých vlivů

V uvedených dvou oblastech se mohou uplatnit odborní pracovníci botanických zahrad, zejména ve spolupráci s jinými institucemi.

Článek 10 – udržitelné využívání jednotlivých složek biologické rozmanitosti

Udržování zásad v denní praxi a prostřednictvím projektů.

Článek 6 – obecná opatření na ochranu a pro udržitelné využívání

Zapojení odborníků z botanických zahrad do vypracovávání a aktualizace strategických dokumentů, do činnosti odborných a poradních komisí.

Článek 3 – principy

Zapojení botanických zahrad prostřednictvím uplatňování zásad konkretizovaných ve výše zmíněných člácích.

Některé další články je třeba ze strany botanických zahrad respektovat (předmluva, 1 - cíle, 2 - užívání termínů, 5 – spolupráce, 11 – podpůrná opatření, 19 – biotechnologie, 20 – finanční zdroje), neboť se činnosti botanických zahrad týkají v obecné rovině. Všeobecné články právního charakteru nemají na botanické zahrady přímou návaznost.

Podrobný rozbor možností uplatnění botanických zahrad při plnění Úmluvy o biologické rozmanitosti byl proveden v Německu (Barthlott W., Driesch M. von den, Ibisech P. L., Lobin W., Bauer G., 2000).

Z dalších mezinárodních smluv souvisí s činností botanických zahrad především následující:

Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES; UNEP, přijetí 1973, vstup v platnost 1975). Cílem úmluvy je zajistit, aby mezinárodní obchod se vzorky rostlin a živočichů neohrozil jejich existenci a přežití. Zásady úmluvy musí při získávání rostlin a výměně materiálu respektovat i botanické zahrady.

Mezinárodní smlouva o genetických zdrojích rostlin pro výživu a zemědělství (ITPGRFA – FAO, přijetí 2001, vstup v platnost 2004)

Cílem smlouvy je ochrana a udržitelné využívání rostlinných genetických zdrojů pro zabezpečení výživy, udržitelný rozvoj zemědělství a spravedlivé rozdělování přínosů. I když smlouva zahrnuje všechny genetické rostlinné zdroje pro výživu, je systém přístupu a rozdělování přínosů z nich omezen na **64 zemědělských plodin a píce** uvedených v její příloze.

Mezinárodní úmluva o ochraně nových druhů rostlin (UPOV – 1968, revize 1972, 1978, 1991)

Úmluva zabezpečuje ochranu práv k duševnímu vlastnictví přizpůsobenou na šlechtění rostlin.

Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví (UNESCO, 1972)

Cílem úmluvy je ochrana vynikajících kulturních a přírodních památek zanesených do mezinárodního seznamu.

Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (Ramsarská úmluva, UNESCO, 1971, vstup v platnost 1975)

BZ se mohou podílet na plnění prostřednictvím výzkumu, osvěty a pěstování ohrožených vodních a mokřadních rostlin.

Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (dříve známá v češtině pod názvem Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť - Bernská úmluva; Rada Evropy, sjednána 1979, vstup v platnost 1982)

Cíle úmluvy vyjadřuje samotný název. Zaměřena je zejména na druhy, jejichž ochrana vyžaduje spolupráci několika států.

Rámcová úmluva o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat (UNEP; sjednána 2003, vstup v platnost 2006)

Cílem úmluvy je spolupráce států na ochraně biologické a krajinné rozmanitosti Karpat a zajištění udržitelného hospodaření především v oblasti vod, lesů, zemědělství, dopravy a v dalších oblastech činnosti.

Evropská úmluva o krajině (Rada Evropy, sjednána 2000, vstup v platnost 2004)

Cílem úmluvy je zachování charakteristických rysů krajiny a jejich typických prvků a zohlednění ochranných principů v přijímaných strategických dokumentech širšího dopadu, zahrnujících různé resorty. Poslední tři uvedené úmluvy jsou smlouvami regionálního charakteru, jejich principy však mají všeobecnou platnost.

Nástrojem k plnění Úmluvy o ochraně biologické rozmanitosti (CBD) v evropských podmínkách se stala **Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti** (PEBLDS), přijatá na konferenci EHK „Životní prostředí pro Evropu“ v r. 1995 (spravována společným sekretariátem UNEP a RE).

Z dalších strategických dokumentů jsou pro činnost botanických zahrad významné:

Globální strategie ochrany rostlin (Global Strategy for Plant Conservation)

Dokument byl přijat na šestém zasedání Konference smluvních stran Úmluvy o biologické rozmanitosti v r. 2002 (Hague). Jako hlavní cíle ochrany rostlin byly vytyčeny: studium a dokumentace rostlinné rozmanitosti, její ochrana, udržitelné využívání, rozvoj výchovy a zvyšování povědomí o důležitosti rostlinné diversity a rozvoj kapacit v oblasti její ochrany. Zdůrazněna je provázanost se strategickými dokumenty příbuzných mezinárodních organizací a smluv, v rámci jednotlivých států pak rovněž se Strategii ochrany biologické rozmanitosti a příslušnými akčními plány a resortními dokumenty.

Mezinárodní agenda botanických zahrad (International Agenda for Botanic Gardens in Conservation)

Byla přijata Mezinárodním sdružením botanických zahrad pro ochranu (Botanic Gardens Conservation International – BGCI) v r. 2000. Navazuje na první Strategii botanických zahrad (Botanic Gardens Conservation Strategy) z r. 1989 a stanoví hlavní cíle aktivit botanických zahrad, zejména s ohledem na plnění příslušných mezinárodních smluv.

Z právních norem **EU** je v dané oblasti klíčová **směrnice 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť** a rámcem pro plnění CBD členskými státy je pak **Strategie ochrany biologické rozmanitosti EC** (2001). Obdobné strategie jsou povinny vypracovat jednotlivé smluvní strany Úmluvy o biologické rozmanitosti (v České republice byla Strategie ochrany biologické rozmanitosti schválena vládou 25. května 2005, v současné době je zpracováván přehled o jejím plnění).

Ke smlouvám, které s danou problematikou zdánlivě přímo nesouvisí, avšak dopad jevů, kterými se zabývají, je stále zjevnější, patří:

Rámcová úmluva o změně klimatu (Framework Convention on Climate Change – FCCC; přijetí 1992, vstup v platnost 1994)

a k ní příslušející Kjótský protokol (1997, vstup v platnost 2005),

Úmluva o boji proti desertifikaci (Convention to Combat Desertification – CCD; přijetí 1994, vstup v platnost 1996).

Pro šíření informací a zapojení veřejnosti je důležitá:

Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí (Aarhuská úmluva; přijetí 1998 - Konference EHK „Životní prostředí (pro Evropu“, Aarhus, vstup v platnost 2001).

I když hlavní cíle různých environmentálních smluv se ve své formulaci liší, všechny směřují ke společným cílům – ochraně a zachování životního prostředí a jeho jednotlivých složek, k výchově a zvyšování povědomí o důležitosti tohoto poslání. Botanické zahrady se dle svého začlenění, vybavení a personálního obsazení mohou podílet především na:

- výzkumu a dokumentaci rozmanitosti rostlin,
- ochraně *ex situ*,
- reintrodukci,
- využití výsledků své činnosti v krajinářské tvorbě,

- vzdělávání odborníků,
- výchově a šíření poznatků mezi širší veřejností a mládeží.

Literatura

- Barthlott W., Driesch M. von den, Ibisch P.L., Lobin W., Bauer G. (2000): Botanic Gardens and Biodiversity – Conservation of Biological Diversity by Botanic Gardens and the Role of the Convention on Biological Diversity. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, 68 pp. + Annex (List of Publications)
- FAO (2001): International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA). FAO, Rome, 25 pp.
- Ministerstvo životního prostředí (2005): Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky. Praha, ISBN 80-7212-380-7, 129 pp.
- Roudná M. (Ed.) (2006): Assessment of Capacity-building Needs: Access to Genetic Resources and Benefit-sharing, Conservation and Sustainable Use of biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research – Czech Republic. Report of the UNEP/GEF Project + Annex. Ministry of the Environment, Prague, ISBN 80-7212-436-6, 20 pp. + 84 pp.
- Roudná M., Hanzelka P. (2006): Botanické zahrady České republiky. Historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Ministerstvo životního prostředí, Praha, ISBN 80-7212-441-2, 64 pp.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2005): Convention on Biological Diversity Handbook. Including its Cartagena Protocol on Biosafety (the 3rd Edition). CBD, UNEP, Montreal, 1493 pp.

IPEN, botanické zahrady a nový směr k přístupu ke genetickým zdrojům rostlin a sdílení výhod plynoucích z jejich držení

Petr H a n z e l k a

Unie botanických zahrad ČR, Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja, petr.hanzelka@botanicka.cz

Úvod

Od vzniku systému IPEN (International Plant Exchange Network), resp. první iniciativy vedoucí k jeho vytvoření, uplynulo letos již 10 let. Prvotní myšlenka vzešla z Asociace botanických zahrad v německy mluvících zemích v roce 1997 jako reakce na Úmluvu o biologické rozmanitosti (CBD, Convention on Biological Diversity). Do povědomí české botanické a odborné veřejnosti se dostává od roku 2004, kde se ČR stala členem Evropského konsorcia botanických zahrad. Mezinárodním garantem systému a registrační institucí pro IPEN je BGCI (Botanic Gardens Conservation International) a hlavním iniciátorem a propagátorem tohoto způsobu výměny genetického materiálu pak již zmíněné Evropské konsorcium botanických zahrad prostřednictvím národních zástupců jednotlivých členských zemí EU. Na www stránkách <http://www.bgci.org.uk/abs/ipen.html> je možné průběžně sledovat nové informace a přihlásit se a zaregistrovat pro tento systém výměny.

Důvody pro zavedení IPEN:

IPEN představuje vhodný model implementace dohod plynoucích z Úmluvy o biologické rozmanitosti, podepsanou v Rio de Janeiru. Jde je registrační a výměnný systém pro botanické zahrady (BZ), které přijaly obecná pravidla související s přístupem ke genetickým zdrojům a sdílením výhod plynoucích z jejich držení. Tyto pravidla jsou definována tzv. IPEN Code of Conduct.

K základním charakteristikám IPENu patří to, že:

- je dobrovolný
- je vypracován pro botanické zahrady
- týká se nekomerčních výměn rostlinného materiálu

Smyslem IPEN je usnadnění výměny rostlin mezi členskými zahradami s ohledem na respektování úmluvy CBD. Cílem je zlepšení důvěry mezi zeměmi původu genetických zdrojů (a dle CBD tedy jejich vlastníky) a botanickými zahradami.

IPEN se vztahuje na:

- přesun živého rostlinného materiálu ze země původu
- výměnu rostlinného materiálu mezi botanickými zahradami
- transfer rostlinného materiálu do ne-členských zahrad a jiných institucí
- sdílení výhod plynoucích z nekomerčního užití genetických zdrojů (výzkum, spolupráce...)

Členské zahrady IPEN

K tomu aby se BZ stala členem IPEN je potřeba vyplnit registrační formulář a podepsat Code of Conduct oprávněnou osobou v BZ. Registrační formulář a seznam členských zahrad je na webu BGCI (odkaz IPEN) a webu Unie BZ ČR (www.ubzcr.cz).

IPEN Code of Conduct

IPEN Code of Conduct je páteří celého systému IPEN. Definuje obecná pravidla pro implementaci CBD, které podpisem stvrzují jednotlivé zahrady. Po převzetí pravidel která Code of Conduct definuje se BZ zavazuje k užívání standardizované cesty a dokumentů pro výměnu rostlin v rámci systému IPEN. Botanické zahrady **nemusí** rozšiřovat svůj rostlinný materiál pouze v rámci IPEN.

Číslo IPEN

Systém čísel IPEN umožňuje zpětně vysledovat původ rostlin, resp. kdo ji poprvé uvedl do IPEN a je tak zajištěna transparentnost výměny rostlin mezi BZ. Botanická zahrada, která zavádí rostlinu do systémů používá jedinečné a trvalé identifikační číslo, které zůstává této rostlině i jejím potomkům při všech dalších transferech. První zahrada je rovněž zodpovědná za dokumentaci původu rostlinného materiálu a případných restriktivních opatření souvisejících s jeho šířením.

IPEN číslo se skládá ze 4 prvků: **AA 0 ACRO – 123456**

AA = země původu rostlinného materiálu, pokud je uvedeno **XX** – původ neznámý

0 = žádné omezení pro transfer; **1** = existuje nějaké omezení

ACRO = akronym BZ která uvádí rostlinný materiál do IPEN, akronym je konkrétní botanické zahradě přidělen z BGCI

123456 = přírůstkové (či jiné) číslo rostlinného materiálu v dané zahradě

IPEN Task Force („pracovní skupina“)

V současné době zahrnuje níže uvedené osoby, které jsou aktivně zapojeny do vývoje a uvedení IPEN do činnosti. Jejich úkolem je prozasování a propagace IPEN a pomoc botanickým zahradám při jeho zavádění, stejně tak jako odpovídat na dotazy související s IPEN.

Členové Task Force:

Maïté Delmas	Francie	delmas@mnhm.fr
Thierry Helmingier	Lucembursko	theminger@mnhm.lu
Michael Kiehn	Rakousko	michael.kiehn@univie.ac.at
Wolfram Lobin	SRN	lobin@uni-bonn.de
Frank Schumacher	Rakousko	frank.schumacher@univie.ac.at
Bert van den Wollenberg	Nizozemsko	l.j.w.vandenwollenberg@bio.uu.nl

Národní zástupci

S tím jak postupně síť IPEN narůstá, stávají se v daných zemích nezbytností národní zástupci, kteří zprostředkovávají kontakt mezi členskými zahradami a sítí IPEN. Mají rovněž za úkol napomáhat při zavádění systému IPEN a podílet se na hodnocení uchazečů o členství v IPEN.

IPEN National Focal Point

Národní garant systému IPEN. Kontaktní osoba podílející se na přihlášení botanických zahrad k IPEN. Národní garant autorizuje registrační formulář a přihlášku botanické zahrady. V ČR byla jako National Focal Point pro IPEN pověřena Ministerstvem životního prostředí Unie botanických zahrad ČR.

IPEN web www.bgci.org/abs

Webová stránka IPEN poskytuje informace o možnostech přístupu ke genovým zdrojům a sdílení výhod z jejich držení mezi botanickými zahradami. Je vytvářena ve spolupráci BGCI, CBD, Royal BG Kew a IPEN Task Force

Praktická realizace IPEN

IPEN lze ho implementovat v následujících krocích:

Prvním krokem je akceptace Code of Conduct, po potvrzení národním garantem pro IPEN obdrží každá BZ z BGCI specifický akronym, který bude používán ve svých číslech IPEN. Jako člen IPEN – zahrada souhlasí s užíváním 'Souhlasu o transferu rostlin'. Praktické zkušenosti z řady BZ ukazují, že při užití tohoto standardizovaného dokumentu nejsou požadovány žádné další byrokratické materiály. To je důvod proč pracovní skupina naléhá na členy IPEN nepoužívat žádné individuální výměny oproti této dohodě v následující sezóně výměny semen.

Další krok, který je zatím uskutečňován pouze některými BZ v Holandsku a BZ v Německu a Švýcarsku, je zavedení IPEN kódů. Je zde několik cest jak to uskutečnit.

Jedna je zavedení IPEN jako jednotného systému v databázi BZ. Pro již hotové velké kolekce to ovšem vyžaduje značné pracovní vytížení. Alternativní možností je zavedení IPEN v krocích, např. následovně:

- 1) BZ již vedou přírůstkový list dokumentující původ rostlinného materiálu. IPEN pole se doplní do tohoto seznamu, zahrnující IPEN kódy ostatních BZ. Z praktického důvodu by mělo být snadno zřejmé z označení rostlin, zda mají či nemají IPEN kód – důvod – pokud je rostlina šířena dále, odpovídající IPEN kód musí jít s ní.
- 2) Pouze určitá část sbírky má IPEN. Zde je několik možností, např. kód lze použít, když rostlina opouští zahradu, je u rostlin nabízených v Indexu Seminum, nebo jsou čísla přidávána ke kolekci, která je již velmi dobře dokumentována.

Závěr

Význam a smysl IPEN pro botanické zahrady je velmi úzce propojen s Úmluvou CBD, na jejímž základě, resp. proto aby mohla být implementována, IPEN vznikl. To, zda IPEN bude nebo nebude mít pro budoucí fungování výměn mezi botanickými zahradami smysl, do značné velmi záleží na tom, jaký bude pohled jednotlivých států, které CBD podepsaly na její faktické dodržování a implementaci do právního řádu a samozřejmě i s tím, zda budou její pravidla skutečně jednotlivými státy dodržována, a od institucí, kterých se bezprostředně týká (tedy i botanických zahrad) plnění nastavených kritérií státem vyžadováno a kontrolováno. Vlastní IPEN představuje spíše iniciativu samotných botanických zahrad proto aby byla CBD dodržována. Jednotlivé státy se svým přístupem velmi liší. Někde, např. ve Švýcarsku, je IPEN převzat do národní strategie ochrany biodiversity a jeho zavedení do botanických zahrad je ze strany státu aktivně podporováno, a to i finančně. Rovněž v SRN je IPEN podporován na vládní úrovni. V České republice je IPEN stále v rovině diskuse a k jeho zavedení zatím nepřistoupila žádná z botanických zahrad. Do jisté míry to asi souvisí i s ne zcela zřetelným postojem státu, kdy botanické zahrady nevidí žádný zásadní důvod pro přistoupení k něčemu, co přinese o něco víc práce při evidenci sbírek a spojení s implementací a vztahem s CBD a jejím praktickým uplatňováním a vyžadováním má značně nejasné obrysy. Nicméně budoucí zavedení systému IPEN bude sice pro botanické zahrady vyžadovat určité úsilí, ale přes to, pokud má být i v budoucnu zajištěna kvalita rostlinných kolekcí a především jejich rozvoj, je akceptace systému IPEN vhodnou cestou jak naplňovat toto jedno z poslání botanických zahrad. Podstatnou výhodou je vytvoření jednotného databázového systému Florius (www.florius.cz), který je již na přistoupení k IPEN připraven. Tato databáze je otevřena pro všechny BZ v ČR a v současné době se k němu rozhodla připojit již téměř desítky botanických zahrad. Přijetí systému IPEN bezesporu povede rovněž i k vytvoření pevnější sítě botanických zahrad ve světě a usnadní jejich vzájemnou spolupráci v ochraně genofondu rostlin.

Informace o registraci vědeckých institucí a podmínkách vědecké výměny exemplářů ohrožených druhů rostlin a živočichů (CITES)

Magdalena B o u č k o v á

Ministerstvo životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí vydává rozhodnutí o registraci vědecké instituce podle § 16 zákona č. 100/2004 Sb., o obchodování s ohroženými druhy (dále jen „zákon“), pro účely odchylky podle článku 7 odst. 4 nařízení Rady (ES) č. 338/97 ze dne 9. prosince 1996 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi (dále jen „nařízení“), pro dovoz, vývoz, zpětný vývoz, obchodní činnosti a přemísťování exemplářů druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (dále jen „vědecká výměna“). Níže jsou uvedeny informace o postupu při registraci vědců a vědeckých institucí (dále jen „vědecké instituce“) a podmínky pro vědeckou výměnu exemplářů mezi nimi.

Při vědecké činnosti a spolupráci mezi vědeckými institucemi ve světě dochází k neobchodním zápůjčkám, darům a výměnám biologického materiálu, proto je tato registrace v zájmu zjednodušení postupu při výměnách s partnerskými vědeckými institucemi na celém světě. Mezi položkami vyměňovaného botanického materiálu se vyskytují převážně herbariové položky a semena rostlin, v menší míře dochází k výměně živých zelených rostlin, cibulí, hlíz či řízků.

Ze zoologického materiálu se výměna může týkat pouze **neživých sbírkových exemplářů živočichů**, např. dermoplastických a kosterních preparátů obratlovců a entomologických sbírek. **Registrace vědecké instituce se však nevztahuje na výměnu živých exemplářů živočichů**, např. mezi zoologickými zahradami.

Důležité je upozornit, že **vědecká instituce není výlučně vázána používáním štítků v tom smyslu, že může i nadále vyvážet a dovážet exempláře nebo s nimi obchodovat v souladu s ostatními ustanoveními nařízení a zákona.**

Přehled českých vědeckých institucí registrovaných do května 2007

- CZ 001 – Botanický ústav Akademie věd České republiky, Průhonice
- CZ 002 – Národní muzeum, Zoologické oddělení, Praha
- CZ 003 – Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno,
- CZ 004 – Ústav botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno,
- CZ 005 – Centrum léčivých rostlin Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Brno,
- CZ 006 – Botanická fakulta pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Brno,

Postup při registraci vědecké instituce

- A) Vědecká instituce** – podá ministerstvu **písemnou žádost o registraci** pro účely odchylky pro případ neobchodních zápůjček mezi vědeckými institucemi (dále jen „vědecká výměna“), a to v souladu s § 16 zákona č. 100/2004 Sb. a § 2 odst. 2) vyhlášky č. 227/2004 Sb. **Povinné přílohy žádosti:** 1. Evidenční karta (§ 1 odst. 3 vyhlášky č. 227/2004 Sb.), 2. Uvést popis vědecké činnosti související s výměnou sbírkových exemplářů s jinými vědci a vědeckými institucemi, jaké exempláře a jaké druhy budou vyměňovány, jak často a předpokládaný počet, s jakými vědci a vědeckými institucemi v cizině a v kterých zemích se předpokládá výměna sbírkových exemplářů (dle registru vědeckých institucí Sekretariátu).
- B) Ministerstvo** (výkonný orgán CITES) – 1. Zahájí na základě žádosti správní řízení, rámci kterého si v souladu s § 27 odst. 1 písm. e) a ve smyslu § 16 zákona č. 100/2004 Sb., o obchodování s ohroženými druhy vyžádá stanovisko Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (vědecký orgán CITES) k registraci. 2. Vydá správní rozhodnutí o registraci vědecké instituce, kde uvede také přidělené evidenční číslo CZ a podmínky registrace. 3. Požádá Sekretariát CITES o registraci vědecké instituce .

- C) **Sekretariát CITES** (Ženeva) – zařadí instituci do **registru vědeckých institucí**, který je publikován na **www.cites.org**.
- D) **Ministerstvo** – zašle registrované české vědecké instituci **štítky** (podmínky použití níže).

Podmínky vědecké výměny mezi registrovanými vědeckými institucemi

1. **Registrace vědecké instituce se vztahuje na přesun exemplářů druhů živočichů a rostlin** podle článku 3 nařízení, tj. **druhů uvedených v přílohách A až C nařízení**, které jsou součástí **sbírek vědeckých pracovišť** podle odst. 1 nebo slouží k jejich **vědeckým účelům**. Přesun zahrnuje dovoz do EU, dále vývoz a zpětný vývoz z EU a také činnosti v rámci České republiky a EU, na které se vztahují články 8 a 9 nařízení, tj. obchodní činnosti a přemísťování exemplářů v rámci EU, avšak **pouze pokud jde o nekomerční zápůjčky, dary a výměny neživých sbírkových a muzejních exemplářů rostlin a živočichů konzervovaných, sušených nebo zalitých v konzervačním médiu, živých sbírkových rostlin včetně semen, pylu apod., částí rostlin a herbářových exemplářů pro vědecká studia** (dále jen „*vědecký exemplář*“). Toto registrace se netýká živých živočichů.
2. Přesun vědeckých exemplářů je povolen pouze v případě, že **příjemcem nebo odesílatelem** sbírkového exempláře CITES je **vědecká instituce nebo vědec** (dále jen „*vědecká instituce*“) **registrovaný u výkonného orgánu CITES** svého státu v souladu s čl. 7 odst. 4 nařízení a podle článku VII odst. 6 Úmluvy a uvedený na **seznamu vědeckých institucí (Scientific institutions / Instituciones científicas / Institutions scientifiques)**, který je zveřejněn na **portálu Sekretariátu Úmluvy** (<http://www.cites.org/>) u jednotlivých smluvních stran Úmluvy.
3. **Přesun vědeckých exemplářů z katalogizované sbírky vědeckých pracovišť** je povolen pouze v případě, že pocházejí z živočichů a rostlin **získaných zákonným způsobem v České republice nebo dovezených zákonným způsobem do České republiky** v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 100/2004 Sb., o obchodování s ohroženými druhy, a nařízením.
4. Vědecké exempláře, jakožto exempláře ve smyslu článku 2 písm. t) nařízení, podléhají v souladu s § 26 odst. 2 zákona **celnímu dohledu**. V příslušném celním prohlášení, leteckém nákladovém listu, poštovním průvodci nebo jiném obdobném dokladu bude uvedeno, že obsahem zásilky jsou exempláře CITES přesouvané v rámci neobchodního styku mezi vědeckými institucemi podle článku 7 odst. 4 nařízení a podle článku VII odst. 6 Úmluvy.
5. **Každá zásilka** vědeckých exemplářů musí být při přesunu označena **štítkem**, který vydává ministerstvo podle vzoru určeného Evropskou komisí v souladu s článkem 7 odst. 4 nařízení (dále jen „*štítek*“). Z tohoto důvodu **vědecká instituce požádá ministerstvo o potřebné množství štítků**, a to podle předpokládaného počtu zásilek přesouvaných vědeckých exemplářů pro časové období do jednoho roku.
6. **Štítek** lze v souladu s čl. 7 odst. 4 nařízení Rady (ES) č. 338/97 použít **pouze pro vědeckou výměnu mezi řádně evidovanými vědci a vědeckými institucemi**, pokud jde o nekomerční zápůjčky, dary a výměny vědeckých exemplářů. Štítek se nesmí používat pro přesun živých zvířat.
7. Při **vyplňování štítku** bude postupováno v souladu s následujícími pokyny:
 - a) Štítek lze vyplňovat strojopisem nebo hůlkovým písmem inkoustem, česky s anglickým překladem, případně francouzským nebo španělským překladem.
 - b) Do popisu obsahu zásilky (kolonka č. 1 štítku) uvést vědecký název druhu živočicha nebo rostliny, počet a bližší popis vědeckých exemplářů (např. „*vycpanina/stuffed animal*“, „*sušená rostlina/dried plant*“, „*semena/seeds*“). Stejně vyplnit příslušnou kolonku v dolní odnímatelné části štítku.
 - c) Do kolonek č. 2 (jméno a adresa odesílatele), 3 (evidenční číslo odesílatele), 4 (jméno a adresa příjemce) a 5 (evidenční číslo příjemce) vyplnit příslušné údaje v souladu se seznamem vědeckých institucí Sekretariátu Úmluvy (<http://www.cites.org/>).

- d) Uvést **číslo štítku**, které se bude skládat z pořadového čísla podle vlastní evidence vědeckých pracovišť podle odst. 1, za kterým následuje lomítko „/“ a datum, kdy byl štítek vyplněn ve tvaru dd.mm.yyyy. Např. „MU1125/23.05.2006“. V pořadovém čísle může být pro snazší identifikaci zásilek uvedena také zkratka jednotlivých vědeckých pracovišť podle odst. 1, na které se vztahuje registrace podle tohoto rozhodnutí, např. „BZ Přf MU“ (Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty MU).
8. **Štítek (bez odnímatelné dolní části)** je nutno **nalepit nebo jinak připevnit na zásilku s vědeckými exempláři CITES**, případně zajistit, aby byl součástí dokumentů určených k celním účelům a doprovázejícím zásilku do ciziny tak aby, mohl být předložen celním orgánům země dovozu. **Kopie štítků použitých při odeslání bude archivována po dobu nejméně tří let. Vyplněná odnímatelná dolní část štítku bude zaslána ministerstvu do jednoho měsíce od jeho použití.**
9. Vědecká instituce při přijímání vědeckého exempláře předloží na žádost celního orgánu nebo jiného kontrolního orgánu podle § 25 odst. 9 zákona originál, příp. ověřenou kopii tohoto rozhodnutí. Přijímaná zásilka musí být opatřena obdobným štítkem (etiketou) vydaným v případě členského státu EU v souladu s článkem 7 odst. 4 nařízení, nebo v případě třetí země, podle článku VII odst. 6 Úmluvy příslušným výkonným orgánem CITES odesílajícího státu. Štítky vyvázejících států u přijatých zásilek je nutné archivovat po dobu nejméně tří let.
10. Vědecká instituce. 1 je povinna **vést evidenci (databázi) odeslaných a přijatých vědeckých exemplářů v písemné nebo elektronické podobě**. Evidence odeslané nebo přijaté zásilky bude obsahovat následující údaje: číslo použitého štítku, datum odeslání, název, adresu, evidenční číslo a zemi přijímající (odesílající) vědecké instituce, seznam odeslaných vědeckých exemplářů, tj. počet položek, názvy taxonů, popisy exemplářů (např. kůže, kostra, tělo naložené v konzervačním médiu) a základní údaje o jejich původu.
11. Vědecká instituce je povinna předávat ministerstvu písemný přehled odeslaných a přijatých sbírkových exemplářů CITES podle odstavce 9 za každý kalendářní rok, a to nejpozději do konce ledna následujícího roku, a umožnit pracovníkům ministerstva a ČIŽP kontrolu evidence.

FLORIUS – program pro evidenci rostlin pěstovaných v botanických zahradách jako příspěvek botanických zahrad pro využívání a sdílení genetických zdrojů rostlin.

Pavel Sekerka

Botanická zahrada hl. m Praha, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7
e-mail: pavel.sekerka@botanicka.cz

Abstrakt

Unie botanických zahrad a Botanická zahrada hl.m. Prahy připravila program pro evidenci rostlin a zprovoznila webové rozhraní jako příspěvek pro zvýšení dostupnosti genetických zdrojů rostlin.

Botanické zahrady (BZ) celosvětově přispívají k udržení biologické rozmanitosti rostlin. Jsou specializované především na plané druhy a okrasné kulturní rostliny. Mají nezastupitelný podíl v *ex situ* ochraně domácích i exotických druhů.

Tradičními nositeli standardů a vývoje dokumentačních systémů pro evidenci genetických zdrojů rostlin jsou zemědělské databáze, které evidují především rostliny pro zemědělské využití, vznikající při FAO a CGIAR. K velkým databázím patří **SINGER** (dokumentační systém CGIAR - <http://www.singer.cgiar.org/>) a Evropská centrální plodinová databáze a **EURISCO** (<http://eurisco.ecpgr.org/>). V ČR byl vyvinut dokumentační systém genetických zdrojů rostlin – **EVIGEZ** využívající standardy FAO (http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/asp2/default_c.htm). Systém spravuje VÚRV v Ruzyni (Faberová, 2005a, 2005b). Zemědělské dokumentační systémy nejsou příliš vhodné pro práci botanických zahrad. Jednak zemědělství pracuje s malým počtem rostlinných druhů. Botanické zahrady dávají větší důraz na systematické třídění a údaje pro jmenovky (a další informační média) – tedy česká jména, areály původního rozšíření, užitkovost, jedovatost. Zemědělské informační systémy také obvykle neumožňují tvorbu fotogalerií rostlin a ignorují stupeň ohrožení taxonu v přírodě.

O vytvoření seznamu všech rostlin pěstovaných v botanických zahradách se snaží od roku 2006 **BGCI** (Botanic Garden Conservation International - http://www.bgci.org/plant_search.php/). Databáze je propojená s červeným seznamem IUCN, takže umožňuje vyhledávat ohrožené taxony rostlin, které jsou v zahradách pěstované. Chybně se však na seznamu ohrožených druhů zobrazují i kulturní hybridy a kultivary. Navíc se jedná o „holoseznam“, ve kterém kromě základních taxonomických údajů nejsou získávány a ani zveřejňovány žádné jiné údaje týkající se původu materiálu. Z národních databází je možné jmenovat ruskou databázi ohrožených druhů rostlin v ruských botanických zahradách (<http://garden.karelia.ru/look/index.shtml>) a evidenci rostlin v botanických zahradách USA (<http://www.aabga.org/plantcollections.aspx>).

BZ v České republice pěstují přibližně 70 000 taxonů a cultonů vyšších rostlin; přesný počet je však obtížné zjistit, protože existuje řada překrývajících se sbírek. I tak se ale jedná o obrovský genetický potenciál s řadou druhů, které jsou v zemi původu ohrožené či kriticky ohrožené a nebo jsou chráněné podle mezinárodních úmluv (CITES). Bohužel, pouze některé (Olomouc) mají zveřejněný na internetu *Index Plantarum* (seznam pěstovaných rostlin); získání informací od zbývajících BZ je značně problematické (ROUDNÁ, HOLUBEC 2005, SEKERKA 2005a). Nedostatečná evidence pěstovaných rostlin v BZ je jeden z hlavních faktorů, který brání jejich využití jako genetických zdrojů, jejich dostupnosti i rozdělování přínosů z jejich využívání. (ŘEHOŘEK 2005, ŘEHOŘEK, HANZELKA 2006, SEKERKA 2005a, ROUDNÁ, HANZELKA 2006). Vytvoření společné databáze přístupné po internetu je jeden z klíčových projektů Unie botanických zahrad a je podmínkou pro taxonomickou revizi sbírek. Pečlivá evidence pěstovaných rostlin je také jedním ze základních předpokladů plnění podmínek vyplývajících z Convention of Biological Diversity (CBD), přijaté v Rio de Janeiro v roce 1992 (ROUDNÁ 2005, ŠTOLC 2005). Vytvoření veřejně přístupné databáze pěstovaných rostlin je v souladu s doporučeními mezinárodních programů Global Strategy for Plants Conservation, European Plant Conservation Strategy a International agenda for Botanic Gardens in Conservation i Bonnskými směrnicemi.

Pro implementaci CBD v podmínkách evropských botanických zahrad vznikl registrační systém IPEN (International Plant Exchange Network) pod garancí Konsorcia botanických zahrad EU a BGCI. IPEN zatím nebyl v českých botanických zahradách přijat, jeho přijetí představuje jednak změnu práce v evidenci

a je do jisté míry administrativně náročné a jsou vůči němu i faktické připomínky, protože stále není dořešeno dědění kódu při generativním rozmnožování. V budoucnosti se ale počítá k přistoupení do systému. Vytvoření jednotné databáze by přispělo ke snazšímu uvedení systému IPEN do praxe (HANZELKA 2005).

Značnou část rostlin pěstovaných v botanických zahradách představují rostliny chráněné podle zvláštních předpisů – především CITES. Systém by měl umožnit vyhledat chráněné rostliny a sledovat změny v jejich kultuře.

Vývoj software

Botanická zahrada hl. m. Prahy (BZHMP) od konce roku 2005 začala pracovat na vývoji nového databázového systému pro evidenci rostlin, který nahrazoval původní systém Evident (SEKERKA 2005b). Základem struktury databáze se stala modifikovaná struktura ITF (International Transfer Format – navržený BGCI – JACKSON 1998). O vznikající systém **Florius** projevil zájem Unie botanických zahrad ČR. Proto byl systém Florius dále vyvíjen tak, aby umožňoval připojení dalších uživatelů.

Program vznikl na základě knihovního systému Clavius. Systém je charakterizován otevřenou dobře zdokumentovanou architekturou databáze s možností neomezeného rozšiřování přímo prostředky systému již na uživatelské úrovni. Umožňuje budování evidence rostlin z více vzdálených míst najednou do společné databáze. Jeho výhodou je ověřená koncepce provozovaná řadu let v knihovnictví ČR. Firma Lanius s.r.o., která je tvůrcem software vznikla na jaře roku 1996 v Táboře jako specializovaná softwarová firma zaměřující se na vývoj, servis a prodej knihovnických aplikací. Jako vývojové prostředí je používán produkt Microsoft Visual FoxPro, který umožňuje vytvářet a prohledávat rozsáhlé databáze. Databázi systému Florius lze přesunout i na komerční SQL servery jako je Microsoft SQL server 2000 (2005), nebo Oracle 9i či 10g.

BZHMP dokončila návrh struktury databáze začátkem roku 2006 a od prvního pololetí probíhal testovací provoz. V listopadu roku 2006 bylo zprovozněno WWW rozhraní na serveru BZHMP, které slouží pro prezentaci rejstříků a hlavně položek databáze všem uživatelům sítě Internet (<http://florius.cz/> a <http://florius.org/>). WWW rozhraní používá služeb Internet information serveru jako součásti Windows 2003 serveru. Pro vzdálený přístup se využívá terminal services. Aplikace Florius udržuje společné rejstříky a hlavní databázi rostlinných druhů. Zvlášť jsou označené evidenty v jednotlivých přístupujících zahradách a jsou viditelné jen pro danou zahradu, která do systému zrovna přistupuje. Na WWW katalogu rostlin je pak volitelně zobrazován fond všech botanických zahrad nebo jen jedné jediné či skupiny.

Struktura databáze

Data shromážděná v systému lze rozdělit do dvou skupin.

Katalog obsahuje konkrétní údaje o pěstované rostlině v dané botanické zahradě, je tedy vlastním seznamem pěstovaných rostlin. Tato data budou vlastnit a zpravovat jednotlivé botanické zahrady. Naplnění některých polí umožňují předdefinované položky vybírané pomocí „rolovátek“. Náplň rolovátek vychází ze struktury a doporučení ITF formátu (JACKSON 1998) a doporučením Huntova institutu (BISBY 1994). Systém má řadu funkcí, usnadňujících automatické vyplňování, např. generování přírůstkového čísla a IPEN. Katalog umožňuje vést evidenční záznamy o **jedincích** jedné přírůstkové položky (tj. rostliny stejného druhu a původu pěstované na různých místech – větvení údajů). Postupně bude doprogramována i možnost vkládání opakujících se skupin údajů u jedinců (tj. taxační pozorování u dřevin, fenologická pozorování apod. – další úroveň větvení)

Rozsáhlejší soubory, ze kterých se vkládají obecně platná data jsou ve **slovnících**; slovníky slouží jako norma při zapisování údajů. Na tvorbě slovníků se podílejí všichni účastníci systému. Jedná se především o jednotné systematické názvosloví (slovník oddělení, tříd, řádů, čeledí, rodů a druhů). V systematických slovnících jsou evidovány taxonomické údaje, autoři popisů, česká jména, stupeň ohrožení a zákonná ochrana (CITES, NATURA 2000, Bernská úmluva, stupeň ohrožení dle IUCN). Důležitý je slovník geografických pojmů. Obsahuje seznam větších geografických celků, států a provincií se zápisem standardizovaným podle doporučení Huntova institutu (BRUMMITT 2001). Jednotné zapisování geografických údajů je nutné pro pozdější práci s databází, především pro vyhledávání. Ve slovníku dodavatelů je adresář botanických zahrad a zahradních školek (nyní již kolem 500 evidovaných dodavatelů).

Webové rozhraní

Zatímco katalog a slovníky jsou přístupné pouze členům společného projektu, webové rozhraní umožňuje zpřístupnění dat široké veřejnosti. Kromě výpisu všech druhů (abecedně řazených) umožňuje webové vyhledávání podle zadaných údajů. U položek se zobrazuje v seznamu evidenční (přírůstkové) číslo, IPEN, jméno taxonu (cultonu) donor a některé další údaje. Kliknutím na položku se zobrazí evidenční lístek s podrobnými údaji (čeleď, autor, české jméno, donor, lokalita původu) a odkazy na fotografie.

V budoucnosti počítáme i s dalším využitím slovníků - vytvoření slovníku latinsko – českých a česko latinských jmen rostlin. Vzniknutí tohoto slovníku by mohlo posloužit k ustálení českého jmenosloví. Další významnou internetovou aplikací by mohl být slovník chráněných taxonů rostlin, který by obsahoval seznam chráněných a ohrožených druhů ČR, EU (NATURA 2000 a Bernská úmluva), CITES a červený seznam IUCN. Doplněn by mohl být o údaje o omezeních vyplývajících z rostlinolékařských zákonů.

Poděkování

Projekt je finančně podpořen v grantovém řízení MŽP. Materiál nemusí vyjadřovat stanovisko MŽP.

Literatura

- Bisby F. A.(1994): Plant Names in Botanical Databases. Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburg, USA
- Brummitt R. K. (2001): World Geographical Scheme for Recording Plant Distribution. Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburg, USA
- Jackson D.W. (1998): International Transfer Format for Botanic Garden Plants Records. Version 2. BGCI
- Hanzelka P. (2005): IPEN – Nový systém výměny rostlin mezi botanickými zahradami. In.: Roudná M., Dotlačil L. (eds.): Přístup uživatelů ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z jejich využívání. MŽP. Roudná M., Hanzelka P.(2006): Botanické zahrady České republiky. Historie, význam a přínos k plnění mezinárodních závazků. Ministerstvo životního prostředí, Praha, ISBN 80-7212-441-2
- Řehořek V. (2005): Genetické zdroje rostlin v botanických zahradách. In.: Roudná M., Dotlačil L. (eds.): Přístup uživatelů ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z jejich využívání. MŽP.
- Řehořek V., Hanzelka P., Sekerka P. (2006): Botanic Gardens. In Roudná M. (ed.): Assessment of Capacity-building Needs: Acces to Genetic Resources and Benefit-sharing, Conservation and Sustainable Use of Biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research Czech Republic; Report of the UNEP/GEF Project. MŽP
- Sekerka P. (ed.): Sborník z konference Introdukce a genetické zdroje rostlin - Botanické zahrady v novém tisíciletí. Botanická zahrada hl.m. Prahy. ISBN: 80-903697-0-7 :
- Faberová I. (2005a): EVIGEZ – dokumentační systém genetických zdrojů rostlin pro zemědělské využití v ČR.
 - Faberová I. (2005b): Mezinárodní dokumentační systémy genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství.
 - Roudná M. (2005): Ochrana genofondu planých rostlin v kontextu mezinárodních smluv.
 - Roudná M., Holubec V.(2005): Genetické zdroje rostlin, jejich ochrana a úloha botanických zahrad a arboret.
 - Sekerka P. (2005a): Zpráva o stavu botanických zahrad ČR v roce 2004 – 2005.
 - Sekerka P. (2005b): Připravovaná databáze pěstovaných rostlin v Botanické zahradě Praha
 - Štolc K. (2005): Mezinárodní programy ochrany kulturních rostlin.