

Jaroslav Kaplan a Július Beck:

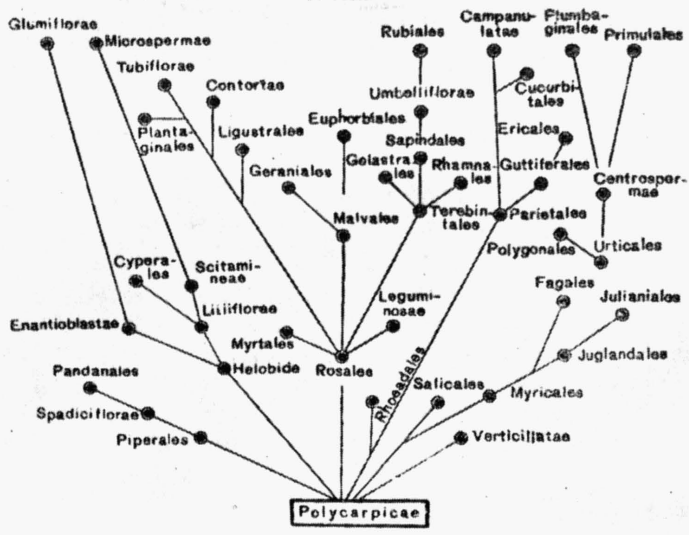
## Trojrozmerné rodokmene rastlín

Prednosti, technika rysovania a použitie v praxi

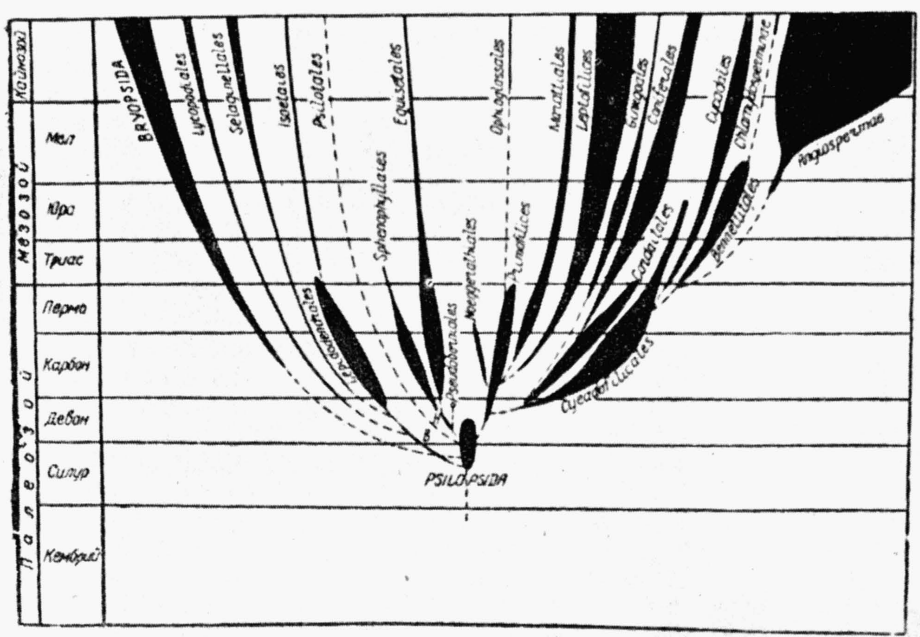
Biologická prax našich dní hľadá nové cesty za prehľadnými možnosťami vyjadrovania. Preto sa stále viac používajú vývojové rodokmene rastlín ako najzrozumiteľnejšia a najprehľadnejšia forma vyjadrenia vedeckých názorov na otázky fylogénie. Vyobrazenie rastlinného rodokmeňa poskytuje viacero výhod. Umožňuje rozvinúť lineárny, písaný systém organizmov do dvojrozmerného (plošného) priestoru. Pôsobí jednoducho a výrazne a podporuje pamäť pri vštepovaní si celkového prehľadu.

Rastlinný rodokmeň sa stáva čím ďalej tým potrebnším doplnkom systematického textu. V bežnej praxi sa používajú dva druhy takýchto rodokmeňov. Najčastejšie se stretávame s dvojrozmerným nárysovým rodokmeňom, alebo rodokmeňu podobným grafom, zriedkavejšie s pôdorysovým. Rodokmeňu podobný graf sa dnes používa hlavne k účelom schematizácie výsledkov jednotlivých botanických disciplín, v zmysle znázornenia vzájomných korelácií medzi obdobnými vlastnosťami rastlín alebo rastlinných skupín. Takýto graf slúži výborne k vyjadreniu stupňa morfolologickej, anatomickej alebo inej dokonalosti, k vyjadreniu kvalitatívnej pokročilosti jednej a relatívnej zaostalosti druhej skupiny rastlín v určitom charakteristickom znaku. V dvojrozmernom nárysovom grafe možno uplatniť v priaznivom prípade dve z mnohých meriadel botanických disciplín a takýto graf, i keď se ponáša na rodokmeň, má náplň špeciálneho charakteru jednej z viacerých botanických úsekových vied, alebo globálneho uzáveru z nich. Pri používaní takého znázorňovania odpadá však možnosť grafického vyjadrenia ďalších kritérií a graf zvädza ku skreslenej predstave o predkoch, o skutočnom obraze vývoja, ako ho rysuje súčasný stav poznania a o vzájomných pomeroch a vzťahoch jednotlivých rastlinných skupín.

Za rodokmeň možno považovať iba taký dvojrozmerný graf, ktorý vyjadruje súčasne systematické a fytochronologické stanovisko. Ostatné typy rodokmeňom podobných grafov predstavujú iba pracovnú fázu pri rozvíjaní fylogenetického rodokmeňa. Ako príklad dvojrozmerného nárysového grafu uvádzame obrázok BUSCHOVHO systému (vyobrazenie 1). Ak pri zostavovaní obrazu dvojrozmerného nárysového rodokmeňa prevládne stanovisko fytochronologické, vyjadruje vertikálna súradnica čas, horizontálna fyto systematické poradie jednotiek, znázorňujúce prevážne stupeň ich morfolologickej dokonalosti. V tomto prípade sú jednotlivé skupiny opäť zoradené lineárne ako v písanom systéme, náplň vyobrazenia má vývojový charakter, do popredia vynikajú uzly vývojových fáz a ustupujú všetky ostatné osobitosti, okrem morfolologických a fytochronologických. Ako príklad dvojrozmerného nárysového rodokmeňa uvádzame obrázok TACHTADŽJANA (vyobrazenie 2). Rodokmeň má význam prehľadu a obmedzené vyjadrovacie možnosti. Je dobrý ako pedagogická pomôcka, ale výrazove uzatvorený. Používanie dvoj-



Obr. 1

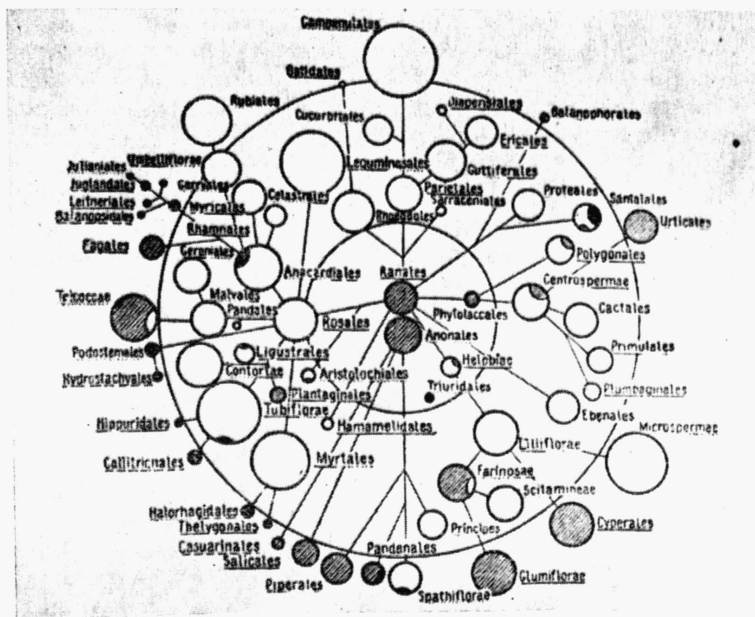


Obr. 2

rozmerového nárysového rodokmeňa ako pracovnej pomôcky pre cieľ fylogenetickú systematiku teda odporúčať nemožno. Nevýhody takéhoto (dodávka bežne používaného) rodokmeňa viedli k vytvoreniu inej, podstatne odlišnej kategórie, k dvojrozmerným pôdorysovým rodokmeňom.

Dvojrozmerné pôdorysové rodokmene sú výrazove výhodnejšie ako nárysové. Tieto rodokmene však nemôžu vyjadriť fytochronologické údaje, čo je ich najväčším nedostatkom. Chýba im tretí rozmer — hĺbka. Zato poskytujú rad nesporných výhod. Tak napr. na GROSSGEM-ovej schéme (vyobrazenie 3) nachádzame vyjadrenie troch stupňov pokročilosti vývoja s celým radom intervalov, zvýraznených vzdialenosťou taxónu od stredu vyobrazenia a radu od radu navzájom. Počet predstaviteľov jednotiek ovplyvňuje polomer kruhovitých prierezov vývojových línií. Rôzne šrafovanie znázorňuje auto a heterotrofiu predstaviteľov a prevládajúce spôsoby opelenia, rozličné podčiarknutie názvov odráža fytogeografickú príslušnosť radov. Zásadný nedostatok vyplýva z potlačenia fytochronologického stanoviska, čo vedie k nutnému skresleniu vzájomných vývojových vzťahov medzi radmi (k ľahkej individuálnej zámene pradedu za brata). Sugestivnosť vyobrazenia nevyklučuje nesprávny dojem, že napr. z typov zhodných s dnešnými *Ranales* vznikli *Helobiales*, z nich *Liliales* a z týchto *Cyperales*. Tu je skrytý hlavný nedostatok tohoto, ináč lákavého typu rodokmeňa.

Z povedaného vyplýva nutnosť eliminovať nedostatky oboch typov dvojrozmerných rodokmeňov, pozbať nárysový rodokmeň lineárnosti, alebo dodať pôdorysovému rodokmeňu možnosť fytochronologického vyjadrenia. Cesta k takýmto výsledkom je v oboch prípadoch zhodná. Fylogenetický rodokmeň získá podstatne na kvalite použitím tretieho rozmeru.



Obz. 3



Viacerí autori, v snahe zobraziť čo najnázornejšie svoje predstavy o vývoji rastlinných taxónov, dospeli k efektívnym riešeniam, viac alebo menej blízkym hore vytýčenej téze (vyobrazenie 4). V snahe odstrániť rad vyskytujúcich sa nedostatkov týchto vyobrazení, vylúčiť idealizáciu súčasného stavu vedeckého poznania, častú tam, kde hraničí oblasť bezpečne zistenej vedeckej pravdy s oblasťou hypotéz, pokusili sme sa o nový typ trojzmerového rodokmeňa, ktorého návrh v tejto práci predkladáme. (Vyobrazenie 5.)



Obr. 4

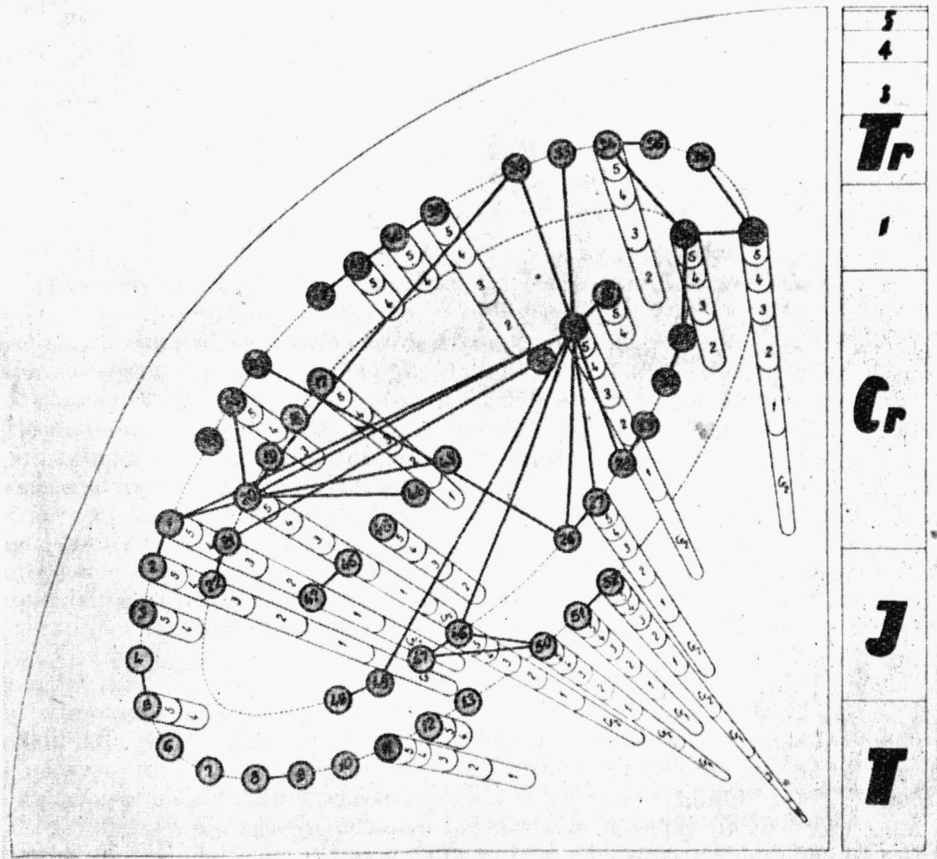
Navrhovaný typ rodokmeňa v podstate zlučuje prednosti pôdorysového a nárysového rodokmeňa, pri čom pôdorysová časť je (namiesto v rovine) rozložená po pologulovom plášti alebo jeho časti. Nárysová časť je identická s polomerom gule, vyhradeným pre fytochronologické údaje. Jednotlivé obdobia histórie zeme nasledujú po sebe od najstaršieho v strede pologule po najmladšie a teda súčasné na jej povrchu.

Pri zostrojovaní vyobrazenia vychádzame z plošného rozsahu znázorňovanej skupiny. Veľká jednotka zaberie celý povrch pologule (napr. schéma krytosemenných rastlín, rozpracovaná po rady), menšia kvadrant pologule (napr. rodokmeň triedy *Monocotyledonidae* rozpracovaný po čelade), prípadne plochu dvoch kvadrantov. Na našom vyobrazení znázorňujeme triedu *Monocotyledonidae*, rozpracovanú po čelade, teda priestorove je táto podtrieda rozložená na jednom kvadrante pologule.

Podľa plošného rozsahu grafu volíme stred pologule. Pri celom využití pologule bude ležať tento stred na priesečníku uhlopriečok listu papiera, pri polovičnom v strede spodnej, bočnej alebo vrchnej strany, pri štvrtinovom v niektorom z rohov. Od zvoleného stredu postupne nanášame sústredné kružnice, predstavujúce hranice jednotlivých geologických období na rovinu pologule. Zvolený stred predstavuje podľa potreby počiatok kambria alebo triasu. Na obrázku je znázornený tento druhý prípad (trias). Stred predstavuje spodnú hranicu triasu a prvá vnútorná kružnica, (pomocná a preto na hotovom vyobrazení už vytretá), koniec triasu a začiatok jury. Jej polomer bude rovný 30 mm, (prípadne  $30 \times n$  alebo  $30 : n$ ), ak každý milión rokov trvania obdobia vyjadříme dĺžkou 1 mm (prípadne jeho  $n$ -násobkom alebo  $n$ -podielom).

Úroveň tejto kružnice leží vo výške vodorovnej hranice medzi literami T a J (trias a jura) na boku vyobrazenia.

Ďalšia kružnica (druhá) reprezentuje hranicu medzi jurou a spodnou kriedou. Úroveň tejto kružnice leží vo výške vodorovnej hranice medzi písmenami J a Cr (jura a krieda). Jej polomer bude väčší od prvej o 25 mm (ich n-násobok alebo n-podiel). Počítané od stredu bude polomer tejto kružnice dlhý 55 mm (30 mm prvá kružnica ohraničujúca juru plus 25 mm druhá kružnica ohraničujúca trias). Tretia kružnica predstavuje hranicu medzi hornou kriedou a terciárom. Úroveň tejto kružnice leží vo výške vodorovnej hranice medzi písmenami Cr a Tr (krieda a terciár). Jej polomer bude väčší od druhej kružnice o 70 mm (ich n-násobok alebo n-podiel). Počítané od stredu kružnice bude polomer tejto (tretej) kružnice 125 mm (55 mm = súčet 1. a 2. kružnice plus 70 mm kružnica ohraničujúca kriedu). Posledná kružnica, ktorá nám súčasne označuje aj ohraničenie pologulovitého plášťa, označuje terciár a kvartér. Terciár je pomocne rozdelený na jednotlivé údobia označené číslami 1—5 a kvartér je znázornený úzkym (1 mm) pásom nad číslom 5. Polomer tejto



Obr. 5

poslednej kružnice bude väčší od predchádzajúcej (tretej) o 60 mm (ich n-násobok alebo n-podiel). Počítané od stredu bude polomer poslednej kružnice 185 mm (125 mm = súčet 1., 2. a 3. kružnice plus 60 mm kružnica ohraničujúca súčasnosť). Podrobné údaje o polomeroch znázorňujúcich jednotlivé geologické údobia najdeme v tabuľke 1. Údaje pod  $r_x$  platia v tom prípade, keď ako začiatkové údobie berieme do úvahy kambrium. Údaje pod  $r_y$  platia v tom prípade, keď ako začiatok berieme do úvahy trias.

Tabuľka 1.

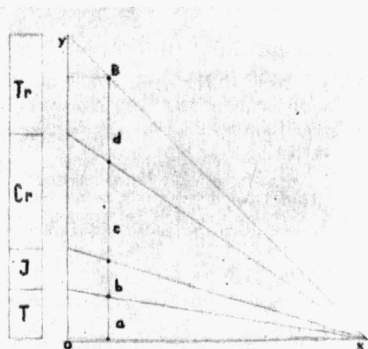
		Trvanie v milionoch	$r_x$	$r_y$
Kenozoikum	kvartér	1	520	185
	mladší terciér	27	519	184
	starší terciér	32	492	157
Mezozoikum	vrehná krieda	45	460	125
	spodná krieda	25	415	80
	jura	25	390	55
	trias	30	365	30
Paleozoikum	perm	25	335	0
	karbón	55	310	0
	devón	55	255	0
	gotlandién	40	200	0
	ordovi-cién	80	160	0
	kambrium	80	80	0

Povedali sme už, že pôdorysová časť rodokmeňa v našom podaní zaujíma povrch, tedy plášť pologule. V stredných partiách premietajú sa kruhy narysované na ňom správne alebo približne správne, v bočných menej alebo viac skreslene. Pre ciele našej praxe môžeme si dovoliť, v záujme jednoduchosti, priestupok proti zákonom deskriptívy. Malé krúžky rysujeme ako kruhy, veľké ako elipsy, ktorých dlhšia os je paralelná s týčnicou. Optický klam nám pomôže znevýrazniť nedostatky rysovacej techniky.

Posledný problém spočíva v tom, ako docieľiť dojem plastičnosti vyobrazenia a ako súčasne vyjadriť vek jednotlivých skupín. To už je záležitosťou čiste mechanicou. Začíname tým, že pospájame stredy prierezových kružníc so stredom pologule. Prierezovými kružnicami rozumieme malé kružnice, ktoré označujú jednotlivé rastlinné taxóny, v našom prípade čelade. Ďalej vedieme zo stredu pologule k týmto kružniciam obidve možné týčnice. Tak získame istý počet kuželov, ktorých vrcholky smerujú do spoločného centra, stredu pologule. Je zbytočné a neprehľadné viesť tieto týčnice až do stredu. Ich dĺžka musí zhruba zodpovedať fytochronologickým údajom, uvedeným vo vrehnej tabuľke. Napr. taxóny známe iba z kvartéru budú mať hĺbku menšiu ako 1 mm, (ktorú dĺžku v našom nákrese ani nenaznačujeme), zo staršieho kenozoika pod 60 mm, z mezozoika pod 185 mm a pod. Presne takú dĺžku by museli mať, keby ležali na vonkajšej kružnici, priesečníci pologulového plášťa so stredovou rovinou. Pretože však prierezové kružnice ležia opticky vyššie,

musia sa dimenzie zodpovedajúce fytochronologickým údajom úmerne skracovať. Čím bližšie (opticky) leží prierezová kružnica ku stredú pologule, tým budú zodpovedajúce dimenzie nižšie. Pre každú z nich bude táto dĺžka iná.

Nie je problémom zistiť presne úmerné skrátenie dĺžok, zodpovedajúcich fytochronologickým údajom. Treba si zostrojiť pomocný graf (vyobrazenie 6). Na milimetrový papier si naniesieme jednoduchú pomocnú škálu. Na zvislú súradnicu (Y) postupne naniesieme dĺžky zodpovedajúce údajom z tabuľky 6. Začíname v našom prípade triasom, (je to pre rodokmene krytosemenných



Obr. 6

rastlín výhodnejšie). Jej počiatok leží v priesečníku súradnic (O) a dĺžky zodpovedajú použitému meradlu. Na vodorovnú súradnicu (X) naniesieme polomer pologule, (súčet T, J, Cr a Tr + kvartér). S jeho koncom pospájame body zvislej súradnice priamkami. Na vyobrazení rodokmeňa odpichujeme kružidlom vzdialenosti stredú pologule od stredú jednej z prierezových kružníc, napr. *Zosteraceae*, (prierezová kružnica 11). Vzdialenosť stredú prierezovej kružnice od stredú pologule je napr. 160 mm. Túto vzdialenosť naniesieme na súradnicu Y a v tejto výške vedieme rovnobežku so súradnicou X. Rovnobežka nám pretne spojnicu medzi koncovými bodmi súradnice X a Y v bode B. Z bodu B spustíme kolmicu na súradnicu X. Kolmica nám pretína jednotlivé spojnice zo súradnice Y s koncovými bodom súradnice X. Hranice jednotlivých dĺžok úmerných príslušným geologickým údobiam, (skrátené), sú vyznačené na príslušných úsekoch kolmice. (T = a, J = b, Cr = c, Tr = d.) Zistené dĺžky naniesieme na spojnicu stredú pologule so stredom prierezovej kružnice na vyobrazení, počínajúc stredom prierezovej kružnice, a to len po časový údaj, známy z výsledkov fytochronológie. Pri troche cviku možno si celý postup zjednodušiť a namiesto rysovania prasto odpichovať. Práca je precízna a súčasne rýchla. Body, získané na spojnici stredov budú stredmi postupne sa zmenšujúcich kružníc, znázorňujúcich pretínanie sa kuželov s plášťami zodpovedajúcich pologulí o žiadaných (ale iba pomocných) polomeroch. Prvý výskyt predstaviteľa taxónu vo vývoji zeme ohraničí zúžený koniec komolého kužela. Ďalšia práca s odlišným vyšrafovaním alebo vyfarbením jednotlivých hĺbkových úsekov je prostá a možno ju upraviť individuálne. Najvhodnejšie je

vyfarbenie bežnými technickými pastelkami, (napr. Technicolor a Polycolor), a to základnými farbami a odtieňami používanými v historickej geológii. Možno používať, najmä pre uľahčenie reprodukcie, tiež bežné skratky, tak ako sme ich použili my.

Trojzrmerový rodokmeň jednoklíčných, ako ho podávame na vyobrazení, má poslúžiť ako pomocná schéma k výkladu, uskutočnenému v predchádzajúcej kapitole tohoto článku. Preto sme nepovažovali za účelné označovať jednotlivé rady a čelade písanými menami. Na ich mieste sme použili čísla, ktoré označujú:

1—12 *Alismales*: 1 *Butomaceae*, 2 *Alismaceae*, 3 *Hydrocharitaceae*, 4 *Scheuchzeriaceae*, 5 *Potamogetonaceae*, 6 *Triglochinaceae*, 7 *Aponogetonaceae*, 8 *Cymodoceaceae*, 9 *Zannichelliaceae*, 10 *Zosteraceae*, 12 *Najadaceae*.

13 *Triuridales*: 13 *Triuridaceae*

14—25 *Liliales*: v ich aktinomorfnej línii s vrchným semenníkom: 14 *Liliaceae*, 15 *Stemonaceae*, 16 *Dioscoreaceae*, so spodným semenníkom: 17 *Haemodoraceae*, 18 *Taccaceae*, 19 *Velloziaceae*, 20 *Amaryllidaceae*, 21 *Cyanastraceae*, 22 *Philydraceae*, zygomorfné čelade: 23 *Geosiridaceae*, 24 *Iridaceae* a 25 *Pontederiaceae*.

26—31 *Commelinales*: 26 *Xyridaceae*, 27 *Eriocaulaceae*, 28 *Commelinaceae*, 29 *Mayacaceae*, 30 *Centrolepidaceae*, 31 *Restionaceae*.

32—36 *Juncales*: 32 *Bromeliaceae*, 33 *Rapateaceae*, 34 *Juncaceae*, 35 *Thurniaceae*, 36 *Flagelariaceae*.

37 *Cyperales*: 37 *Cyperaceae*.

38 *Poales*: 38 *Poaceae*.

39—42 *Zingiberales*: 39 *Musaceae*, 40 *Marantaceae*, 41 *Zingiberaceae*, 42 *Cannaceae*.

43—47 *Orchidales*: 43 *Apostasiaceae*, 44 *Corsiaceae*, 45 *Orchidaceae*, 46 *Burmanniaceae*, 47 *Thsiimiaceae*.

Číslované omyly:

46—47 *Arales*: 46 *Lemnaceae*, 47 *Araceae*.

48 *Cyclanthales*: 48 *Cyclanthaceae*.

49 *Arecales*: 49 *Arecaceae*.

50—52 *Pandanales*: 50 *Pandanaceae*, 51 *Sparganiaceae*, 52 *Typhaceae*.

V záujme jednoduchosti použili sme v tejto práci ako tretie stanovisko, okrem systematického a fytochronologického, stanovisko palynologické. Na vyobrazení sú vyjadrené vzájomné palynomorfologické vzťahy priamkami — spojnicami stredov kružnic, znázorňujúcich čelade. Rodokmeň by bolo možné a za istých okolností aj výhodné doplniť ďalšími údajmi. Ak by sme akceptovali GROSSGEJMOV spôsob, pribudli by stanoviská štatistické (kvantitatívny rozsah príslušníkov taxónov), fytoekologické a fyto geografické, bez osobitného poškodenia prehľadnosti. Ďalšie a iné možnosti aplikácie sú otvorené a závisia na individuálnej potrebe pracovníkov.

## Diskusia

Fytotaxonómia sa neobíde bez zobrazovacej techniky. Jej hlavné vyjadrovacie prostriedky, slovo a obraz, nie sú v primeranej rovnováhe. To sa týka predovšetkým vyobrazení rodokmeňov, ktoré používa jednako ako pracovnú, jednako ako objasňovaciu pomôcku. Bežne používané typy nárysových alebo pôdorysových rodokmeňov, prípadne im podobných grafov, majú značné nedostatky vyjadrovacie, vyvážené len z časti jednoduchosťou prevedenia. Ich hlavným nedostatkom však je, že nemôžu grafický a teda prehľadne zachytiť šírku taxonomickej pracovnej problematiky. Výsledky poznania jednotlivých botanických disciplín, ich prínosy v zmysle najdôležitejších faktov, potrebných k vytváraniu fylogenetického názoru o spracovanom taxóne ostávajú teda v neprehľadnom pracovnom texte rukopisu, v kartotéke a tabuľke. Práca s nimi je zdĺhavá a nevyklučuje opomenutie a omyly. Taxonóm sa nemôže vyhnúť ustavičnej práci s rodokmeňom, jeho stálemu prerábaniu



a doplňovaní. I najdokonalejší pôdorysový rodokmeň tu nestačí, pretože nemôže, najmä v pracovnej a kontrolnej fáze, zaručiť možnosť optickej kontroly doteraz zistenej spodnej hranice veku systematicky samostatnej minulosti taxónu. Náš návrh trojrozmerného typu rodokmeňa ráta s touto dôležitou okolnosťou.

Nemôžeme priaznivo hodnotiť núdzové pokusy o perspektívne zobrazenie tzv. plastických rodokmeňov (pozri vyobrazenie 4), ako sa občas vyskytujú v dielach západoeurópskych autorov. Nie sú dosť presné a preto nevyhovujú, i keď ako ilustrácia pôsobia neobyčajne výrazne. Nedajú sa vôbec použiť ako pracovná pomôcka.

I náš návrh trojrozmerného rodokmeňa má svoje nedostatky. Je to predovšetkým spotreba času na jeho narysovanie. Po tejto stránke sa na prvý pohľad nemôže v pracovnom provedení rovnať so zbežnou, ceruzkovou škicou. Časové nároky však vyvažuje celý rad výhod a doterajšie skúsenosti s jeho použitím ukazujú, že pri premyslenej organizácii práce s ním, v konečnom súčte vynaloženého času niet podstatného rozdielu. Na ukážku uvádzame vlastný spôsob práce. Ak vychádzame s niektorého z najvyvinutejších systémov, napr. z NOVÁKOVHO, postupujeme takto: upravíme ho do navrhovanej formy na hladkú stranu tvrdého kresliaceho papiera nevýrazne mäkkou tužkou, až po štádium pôdorysového rodokmeňa. Ďalej upravíme kvantitatívny rozsah taxónov príslušnou dimenziou prierezových kružníc a tieto zvýrazníme hrubo mäkkou tužkou. Doplníme tretí rozmer a rodokmeň popíšeme. Pripravíme si 4—6 kusov švédskeho priesvitného papiera do potrebného rozmeru, pričom počítame, aby boli o 2—3 cm tieto listy vyššie ako je formát výkresu rodokmeňa. Prečnievajúci vrehný okraj založíme pod rys a pripneme spínacími drôťkami. Takto pripravený rodokmeň, prikrytý pauzovacím papierom pre zhrnutie potrebných grafických údajov stáva sa meniteľným konceptom pre definitívnu obrázkovu úpravu.

Z ďalších nedostatkov, skresľujúcich pravý obraz skutočnosti, považujeme za potrebné zdôrazniť rovnaké kvantitatívne zastúpenie taxónov vo všetkých fytochronologických obdobiach. Je to istotne nedostatok vyobrazenia, ktorý nám však priebehom času pomôžu odstrániť až ďalšie výsledky fytopaleontologických objavov.

Na našom obraze (pozri vyobrazenie 5) znázorňujeme časový vývoj a riešime fylogenetické vzťahy, preto pri prvom pohľade na našu schému upúta pozornosť skutočnosť, že sa dôsledne vystrihame pred robením uzáverov o uzloch a spojeniach čeladi, v zmysle fylogenetických príbuzenských vzťahov. Schéma vystihuje najstaršie známe údaje o typických predstaviteľoch čeladi, predstaviteľoch, ktorí zreteľne patria k dnes známemu taxónu. V záujme vedeckej pravdy nepovažujeme za správne definitívne limitovať túto spodnú hranicu a tým eliminovať ďalšie fytochronologické poznatky, ďalšie doplňovanie rodokmeňa. Súdime, že i fylogenetické práce, ako každé iné vedecké, musia vychádzať zo známeho a bezpečne zisteného a pokračujúce cez menej známe, posunovať hranicu poznania do sféry ešte úplne neznámej. Čelade na našom rodokmeni končia tam, kde sú podľa všeobecne uznávaných poznatkov ešte bezpečne identifikovateľné. Keďže zoskupenia čeladi vyjadrujú pevne ich morfológické vzťahy, zistené podľa recentného materiálu, uspokojíme sa s danými bezpečnými faktami v tejto práci. Doplňiť rodokmeň smerom do minulosti možno — s istými výhradami a podmienenosťou — púhym oblúkovitým pospájaním koncových bodov.

Rastlinný rodokmeň sa stáva čím ďalej tým potrebnším doplnkom systematického textu. V bežnej praxi sa používajú dva druhy rodokmeňov. Najčastejšie sa stretávame s dvojrozmerovým nárysovým rodokmeňom, alebo rodokmeňu podobným grafom, zriedkavejšie s pôdorysovým. Rodokmeňu podobný graf (obr. 1) sa dnes používa hlavne k účelom schematizácie výsledkov jednotlivých botanických disciplín, v zmysle znázornenia vzájomných korelácií medzi obdobnými vlastnosťami rastlín alebo rastlinných skupín. V dvojrozmerovom nárysovom grafe možno uplatniť v priaznivom prípade dve z mnohých meradiel botanických disciplín.

Dvojrozmerový nárysový rodokmeň (obr. 2) má význam prehľadu a obmedzené vyjadrovacie možnosti. Je dobrý ako pedagogická pomôcka, ale výrazove uzatvorený.

Dvojrozmerový pôdorysový rodokmeň (obr. 3) je výrazove výhodnejší ako nárysový, avšak nemôže vyjadriť fytochronologické údaje, čo vedie k nutnému skreslovaniu vzájomných vývojových vzťahov medzi jednotlivými radmi. Chýba mu tretí rozmer — hĺbka.

V článku zhodnocujú autori v zásadných rysoch predtým uvedené používané formy rodokmeňov a predkladajú návrh trojrozmerového rodokmeňa. Zaoberajú sa podrobne technikou jeho zhotovenia, ktorú vysvetľujú na príklade. Zhodnocujú nevýhody a výhody navrhovaného systému a poukazujú na možnosť jeho ďalšieho využitia vo fytotaxonomickej praxi.

J. K a p l a n—J. B e c k:

### **Dreidimensionale Pflanzenstambäume**

Im vorliegenden Artikel wird das taxonomisch-methodische Problem der Pflanzenstambäume besprochen. Die Autoren bewerten kurz die bisher in der pflanzenkundlichen taxonomischen Praxis üblichen Arten der zweidimensionalen Stammbäume und auch die Möglichkeiten ihrer Auswertung. Für eine Hauptunzulänglichkeit wird die Tatsache gehalten, dass sie nur einige von vielen Kriterien der botanischen Fachdisziplinen präzise auszudrücken imstande sind.

Die Autoren legen einen Entwurf eines dreidimensionalen Pflanzenstambaumes vor. Sie besprechen eingehend die Technik seiner Vorbereitung und die Möglichkeit der methodischen Auswertung seiner Vorzüge, vor allem im phytochronologischen Sinne.