

PŘÍSPĚVEK K TEORII A PRAXI PŘÍRODOVĚDECKÉ TAXONOMIE
NA ENTOMOLOGICKÉM PODKLADU

Oldřich Š u s t e r a

Entomologické oddělení Národního muzea v Praze
(Kunratice u Prahy)

Počet druhů hmyzu na celém světě není znám a uplyne ještě mnoho času, než budeme moci odhadnout aspoň s přibližnou pravděpodobností celou tu ohromnou masu druhů, tvořících snad tři čtvrtiny všech živočichů. Asi před čtvrt stoletím byl odhadován počet popsaných hmyzích druhů jen něco přes 3/4 miliónu, dnes je jich snad skoro jeden milión. Avšak se zřetelem k tomu, že se stále ještě objevují početné nové druhy, a to i v zemích dosti probádaných, lze celkové množství hmyzích druhů bez nejmenšího přehánění odhadnout při nejmenším na dva milióny druhů.

Entomologové stojí tu proto před velmi obtížným úkolem, mají-li pro toto ohromné množství forem vybudovat úplnou a přirozenou soustavu, která by odpovídala celému věkovitému vývoji všeho hmyzu a do které by každý jedinec bezpečně zapadl na správné místo. Na tomto úkolu, počínaje r. 1758, kdy zakladatel binominální přírodovědecké systematiky Linné vydal po desáté své základní dílo *Systema naturae*, pracovalo velké množství entomologů a zdálo by se proto, že aspoň základní zásady přírodovědecké systematiky jsou již všeobecně známy a i v entomologii užívány. Tak tomu však není. Probíráme-li se pracemi, které jednají o teorii přírodovědecké systematiky, resp. taxonomie, brzo seznáme, že s výjimkou paleontologických prací Handlirschových, Tillyardových a Martynovových je hmyz podkladem těchto studií jen výjimečně. To má za následek, že entomologové v těchto pracích nenalézají vodítka a poučení a budují proto své obtížné systémy od případu k případu, bez znalosti všeobecných pravidel taxonomické teorie hmyzu, které by zaručovaly co možná největší přiblížení nebo ne ke skutečnému obrazu vývoje hmyzu. Taková teorie, založená na hmyzích znacích, vlastně ani neexistuje. Naše systémy bývají proto jen zčásti přirozené, jak tuto přirozenost jako naprostou nutnost vyžadu-

je moderní taxonomií uznávaná Darwinova vývojová teorie.

Přesto však, že teorie taxonomie není vybudována na entomologickém materiálu úměrně s množstvím druhů a bohatstvím morfologických tvarů jeho přčetných skupin, lze se s úspěchem opřít o několik zákonů, které mají obecnou platnost pro veškeré dění. Lze je proto dobře použít i pro dění životní a tím i pro vývoj hmyzu, ježto jde o řád a metodu, platnou pro celý svět a jen přizpůsobenou speciálním zjevům životního dění, jako je rozplozování, růst a pud.

Hlavním z těchto zákonů je zmíněná Darwinova vývojová teorie, učící nás, že nynější druhy ústrojenců jsou jen pozměněnými potomky bývalých druhů. Tato teorie o samostatném vývoji života na zemi bez jakéhokoliv zasahování nějakého tvůrčího činitele zvenčí, a to vývojem bez velkých celkových katastrof, byla vlastně jen pokračováním podobné Lyellovy teorie znenáhleho vývoje geologické historie země z r. 1830. Od té doby stalo se vývojové nazírání na veškeré dění ve světě samozřejmostí a odpor, pokud vůbec ještě trvá, není povahy vědecké, nýbrž náboženské.

Darwin vystoupil se svými názory v r. 1859 v díle "O vzniku druhů", jak název ten přeložil do češtiny prof. Klapálek. Podle této teorie jsou správné jen ty přírodovědecké soustavy, jež vyjadřují skutečnou příbuznost druhů a rodů, tak jak vývojem postupně vznikaly. Přirovnal proto obrazy těchto systémů ke stromům, kde jednotlivé větve a větvíčky představují jednotlivé vývojové linie ústrojenců. Brzo proto nastala přímo exploze těchto rodokmenů, které měly vyloučit všechnu pouhou podobnost z našich systémů, jak je to známo např. o Häcklovi, ač právě jeho systémy jsou směsí příbuznosti a podobnosti. To proto, že otázka ta je mnohem složitější, než se původně zdálo i samotnému Darwinovi, který proto nějaký návod na tvoření přirozených systémů ani nepodal.

Nápadnou je i ta okolnost, že jsme vůbec nuceni mluvit o dvou různých systémech, což svědčí o tom, že i morfologické znaky, na nichž především své systémy budujeme, mají dvojí povahu. Je to zjev tak důležitý, že dokonce byl příčinou přejmenování systematiky na taxonomii, která právě na příbuznost klade zásadní důraz.

Musí nám záležet na tom, aby systémy námi budované byly skutečně přirozené a ne umělé. Jde nám nyní o to, jak této stěžejní vědecké podmínce vyhovět. K tomu všemu mohou posloužit některé další obecné zákony, dovedeme-li z nich vyčíst všechny důsledky, ač často při tom zjistíme, což zjistili již i jiní, že zákony ty někdy nevyjadřují pravou skutečnost, jakou vidíme na našem materiálu a že proto bude nutno provést některé jejich úpravy.

Zprvu měl bych vlastně objasnit, co se rozumí pod základními taxonomickými pojmy, jako druhem, rodem, čeledí, řádem apod. Tyto pojmy nejsou však speciálním zjevem při studiu hmyzu, nýbrž jsou užívány ve všech popisných biologických vědách a o jejich definicích nerozhoduje jen taxonom, nýbrž celá řada přírodních věd, jako paleontologie, embryologie, genetika, anatomie, morfologie, fyziologie, ekologie, ethologie, bionomie a živočišná i rostlinná geografie. Ty všechny vědy dohromady základní taxonomické pojmy od dob Linnéových podstatně zúžily. O správné pochopení těchto pojmů vede se stálá diskuse, takže otázka ta je ve stálém pohybu. Za těch okolností nepovažuji za nutné, abych se jí zabýval v celém jejím rozsahu, ježto pro naše účely nám stačí, dívat se na ni jen ze stanoviska taxonoma.

Pro toho je každý druh souhrnem jednotlivců se stejnými morfologickými znaky bez přechodů na podobné znaky u příbuzných druhů, kteří žijí stejným způsobem a obývají určité území. O totožném potomstvu již nic nevíme, leda že to někdy není plná pravda, jako u žlabatek a mšic. Podobně je rod souhrn druhů, majících takové společné znaky, které prozrazují společný původ těchto druhů, obývajících určitý širší areál. I tu však někdy (u cizopasníků) jednotlivé druhy vznikají postupně z jednotlivých druhů hostitelského rodu. A tak to jde i dále. Jde-li pak o fyletické stáří těchto znaků, je zřejmo, že nejstarší a nejpůvodnější jsou znaky nejširší, kdežto mladší jsou ty, které obepínají stále užší a užší okruhy tvorstva. O taxonech vyššího řádu vládne však dosud značná libovůle. Tam kde jeden autor zná jen jednu čeleď, rozlišuje jich jiný třeba třicet. Tak v malém tříštění a velkých taxonech si liboval zejména Handlirsch, kdežto naopak Jeannel stál na stanovisku právě

opačném. V dalším pokračování této práce stojím na stanovisku kompromisním ve smyslu dialektické syntézy mezi kladem a protikladem čili mezi oběma extrémy.

O taxonech užších než druh zde nejednám, ježto jsou to otázky speciální, které nutno řešit od případu k případu podle původu těchto drobných taxonů.

V celé této práci se píše stále jen o morfologických znacích. To jsou znaky tvarové, týkající se vždy určitých tvarových forem, kdežto kupř. barevné znaky nejsou morfologické a možno je proto použít jen s velikou opatrností, ač jsou-li stálé, mají také dobrou systematickou hodnotu.

Po tomto všeobecném úvodu můžeme se obrátit k těm zákonům, od nichž očekáváme, že nám pomohou v našem obtížném a nesmírně komplikovaném úkolu vytvářet systém všeho hmyzu podle pevných a vědecky odůvodněných pravidel.

Za první z těchto zákonů možno považovat známý Häcklův biogenetický zákon, podle něhož je ontogenetický, tj. individuální zárodečný vývoj každého jedince jen jeho zkrácená fylogeneze čili každý ústrojenec ve svém zárodečném vývoji zobrazuje zkráceně svůj celý historicko-geologický vývoj. Tím by se embryologie stala velmi vítanou pomůckou při budování našich systémů, ježto bychom v zárodečném vývoji našli kostru našich systémů. Zkoumáme-li však platnost tohoto zákona na našem entomologickém materiálu, brzo zjistíme, že sice někdy platí, jindy však selhává, ježto v některých skupinách, hlavně vývojově pozdějších, se objevují znaky nové, které nemohou být pozůstatky bývalých znaků. A naopak neobjevují se znaky, které bychom podle povahy materiálu s určitostí očekávali. Uvedu o tom zvlášť významný doklad.

Všechn hmyz se dělí na dvě velké skupiny, a to na hmyz s proměnou nedokonalou (Hemimetabola), kde larvální stadia se podobají dospělým jedincům, a na hmyz s proměnou dokonalou (Holometabola), kde larvální stadia jsou zcela odlišná od dospělých jedinců. Tato druhá skupina mohla vzniknout jen ze starší a původnější skupiny první, ale ve svém embryonálním vývoji její znaky, tj. podobu s dospělými jedinci, nezachovává. U této druhé skupiny tedy s dosavadním zněním Häcklova zákona nevystačíme a embryologie nám o vývoji tohoto hmyzu mnoho neří-

ká. Přitom dokonce můžeme snadno zjistit důvod, proč došlo k tak značnému rozpoltění ve vývoji hmyzu. Stalo se tak proto, že larvální stadia u hmyzu s proměnou dokonalou žijí zcela odlišným způsobem, než jejich imaga a nabývají proto zcela jiné znaky než ty skupiny, kde larvy i imaga žijí stejným způsobem. Budeme proto nuceni poohlédnout se po nějakém zákonu, který na tuto dvojakost ve vývoji narazil, abychom mohli Häcklův zákon přiměřeně upravit a našli v něm lepší oporu při budování našich systémů.

Zřejmě přitom musí jít o zákon, který jedná právě o dvojakosti morfologických znaků. Takový zákon existuje dokonce již přes půl století, třebaže zatím nedošel takového povšimnutí, jakého by zasluhoval. Jeho původcem byl ruský přírodopisec Timirzajev na počátku tohoto století a lze jej shrnout do jasné formy, že morfologické utváření organismů je zákonitě podmíněno působením dvou protichůdných činitelů. Na morfologické znaky nesmíme tudíž pohlížet jen ze stanoviska geneticko-fyletického, nýbrž i ekologického a bionomického, neboť jsou i odrazem způsobu života ústrojenců. Nečiníme-li tak, nedojdeme k systémům přirozeným, nýbrž smíšeným, které pak činí hmyzí zoogeografii nejistou a celou entomologii nepřehlednou a nevědeckou.

Není to nic zcela nového, jak ještě seznáme, neboť obě uvedené skupiny znaků již dávno byly známy a pojmenovány dokonce i několikrát. Prvé z nich, které mají povahu fyletickou, jsou také zvané znaky fyletické (primitivní, plesiomorfní), druhé, prozrazující způsob života, mají jméno funkcionální adaptace, krátce znaky adaptivní (též specializované, apomorfní). Prvým z těchto obou činitelů jsou v tomto případě dědičně vrozené genetické vlastnosti, opakující v ontogenezi, tj. v individuálním růstu ve zkrácené formě všechny důležitější znaky, získané během dlouhého předcházejícího vývoje celou řadou předků, tedy během fylogeneze. Tyto znaky, jejichž vznik je podmíněn genetickými kódy, prozrazují tedy skutečnou příbuznost a na nich mají být v první řadě vybudovány naše přírodovědecké systémy. Druhým, a to protichůdným vývojovým činitelem, jsou znaky získané poměrně nedávno během individuálního vývoje v řadě generací, žijících ve změněném prostředí určitým a oproti dřívějšímu změněným způsobem života. Znaky ty zachovávají se pa-

trně jen tak dlouho, pokud trvá změněný způsob života a změněné prostředí. Je zřejmo, že prozrazují jen podobnost, získanou podobným způsobem života nejrozličnějších ústrojenců v podobném prostředí. Mohou proto být v taxonomii upotřebeny až druhotně, jde-li o vývoj určitým směrem po liniích, určených dříve znaky fyletickými.

Rozeznání těchto dvou základně různých skupin znaků bývá však často velmi obtížné především pro nesmírnou mnohotvárnost ústrojného světa. Proto je možné zpravidla získat potřebnou jistotu jen při komplexním řešení širších skupin a při důkladné znalosti všech morfologických znaků a způsobu života těchto skupin. Pak kdykoliv se objeví skupiny ústrojenců, vykazující stejné nebo podobné znaky při různém způsobu života, jde o znaky fyletické a o ústrojence příbuzné, tvořící přirozené taxonomické jednotky. Naproti tomu objevují-li se u morfologicky rozdílných ústrojenců, ale podobného způsobu života v podobném prostředí znaky podobné, jde o znaky adaptivní, které mnohdy přímo prozrazují svůj původ. Nejde tudíž o skupiny příbuzné, nýbrž jen podobné, ač původem některé staré adaptivní znaky při dlouhodobém stejném způsobu života a blízkém příbuzenství nabývají charakter znaků fyletických. Podobně je tomu u znaků, vyvíjejících se při speciální funkci orgánů určitým směrem, z něhož se již nemohou odchýlit, takže jde o dobře ohraničené vývojové linie. Tyto a i různé jiné obtíže vznikající různorodou povahou podobných si morfologických znaků zaviňují, že lze sice dosti přesně zjistit taxonomické skupiny v určité širší skupině fyleticky nejstarší a nejmladší, ale jen velmi hypoteticky skupiny střední.

Rozpoznávání těchto dvou skupin znaků tvoří nejzákladnější a nejdůležitější problém celého kmenového vývoje ústrojenců, všeobecně známý jako problém homologie a analogie. Proto řešení tohoto problému, naznačené v minulém odstavci, možno považovat za nejobecnější řešení této fylogenetické otázky, bez něhož by si žádný systém ústrojenců nemohl činit nárok na přirozenost, ježto jen znaky homologické jsou zároveň i znaky fyletickými a jen ty jsou ukazateli příbuzností.

Není proto divu, že se zejména s otázkou homologie orgánů a tím i příslušných znaků zabývali přechetní přírodopisci, zvláště pokud jim šlo o sestavení přirozených rodokmenů. Jedna-

lo se jim především o to, jakým způsobem bylo by možno zjistit, že skutečně jde o orgány homologické a tím i o znaky téhož původu. A. Remane ve svém díle o taxonomii shrnuje výsledky těchto studií tím způsobem, že je dělí zprvu na hlavní a pomocná kritéria.

Za hlavní považuje pak tato kritéria:

- a) kritérium obdobného postavení v různých, avšak srovnatelných systémech,
- b) kritérium speciální jakosti znaků,
- c) kritérium spojení systémů přechodnými formami.

Za vedlejší udávají se tato kritéria:

- d) i jednoduché znaky mohou být považovány za homologické, vyskytují-li se u velkého počtu příbuzných druhů,
- e) pravděpodobnost homologie vzrůstá přítomností dalších podobných znaků,
- f) pravděpodobnost homologie klesá s množstvím podobných znaků, vyvinutých u druhů určité nepřibuzných.

K tomu dodávám, že pojem analogie nerozlučně souvisí s funkcí orgánů a se způsobem života, tedy s děním fyziologickým a bionomickým. Znalost analogií je nutná i vzhledem k bodu b) hlavních kritérií, kde by mohly být analogie snadno zaměněny s homologiemi. Rozdíl je v tom, že speciální homologické jakosti se vyskytují hromadně u všech druhů taxonu, kdežto znaky analogické porůznu u druhů se stejným způsobem života.

Z toho všeho má pro systémy hmyzu zvláštní význam hlavně bod a) např. při homologizování křídelních žilek.

Podmínkou úspěchu je pokud možno velký materiál širokého taxonomického rozpětí.

Na základě těchto dvou vývojových činitelů můžeme nyní dobře pochopit, proč Häckelův biogenetický zákon se někdy plně neosvědčuje. Vždyť vedle znaků fylogenetických objevují se i znaky adaptivní, a to zejména tam, kde jde o vyhraněný způsob života během růstu. Opravil bych proto tento důležitý zákon takto:

Při ontogenezi ústrojenců objevují se ve zkrácené formě fyletické znaky předků, kdežto bývalé adaptivní znaky jsou nahrazeny novými adektivními znaky, odpovídajícími změněnému ny-

nějším způsobu života těchto ústrojenců v době jejich růstu.

Tato dvojakost životního dění nešla ani starým přírodopiscům. Již Nägeli a Wettstein rozeznávali vrozenou konstituci od organizace, Johansen genotyp od fenotypu a sám Häckel palinogenezi od cénogeneze, což vše bylo v podstatě totéž co fyletické a adaptivní znaky.

Toto působení dvou protichůdných vývojových činitelů není zjev výhradně životního dějství, nýbrž lze ho zjistit ve všem dění jsoucna. Nejlépe jsou nám známy pochody v neživé hmotě. Tu pak všichni víme, že kupř. uhlík vyskytuje se jednou jako tuha, jindy jako diamant. Chemicky podle své přirozenosti je to vždy jen uhlík, ale fyzicky se značně liší, a to patrně proto, že zrod těchto diamantů dál se v hlubinách země za značného tlaku a teploty, řekli bychom za změněných poměrů prostředí, které zavinily jinou molekulární skladbu proti skladbě tuhy. A nyní případ opačný. K nejstarším horninám země náleží rula a žula. Žula je hlubinná lávová vyvřelina, rula hornina přeměněná. U ruly rozeznávají se dvě základní formy, a to ortorula, která je překrystalizovaná vyvřelina, a dále pararula, která je jen překrystalizovaná usazenina. A přece všechny minerály obou rul, ač chemicky různé, jsou si velmi podobné. To z toho důvodu, že všechny vznikaly aneb prošly při překrystalizování podobnými podmínkami, silným tlakem a vysokou teplotou v hlubinách země. Tedy i za stejného chemického složení mohou být minerály při různých podmínkách v době zrodu fyzicky rozličné, a naopak i při různém chemickém složení mohou být při stejných podmínkách zrodu minerály fyzicky velmi podobné. A tak je tomu i u dějství životního, a proto musel být opraven Häckelův biogenetický zákon, abychom jím při různém zárodečném vývoji nebyli mateni.

Sám na jednom vlastním případě mohu ukázat, k jak rozdílným výsledkům dochází, nerozeznávají-li se znaky fyletické od adaptivních. Mým speciálním oborem byla po dlouhý čas čeleď Pompilidae ze žahadlových Hymenopter. Tam existuje rod Pedinaspis Kohl, jehož základním znakem je plochý obličej s nápadně zploštělým a prodlouženým klypeem. Již v r. 1912 v monografii palearktických rodů této čeledi jsem z tohoto rodu vyloučil všechny druhy jihoafrické, které pro různé morfologické rozdíly nesouhlasily s druhy palearktickými. A učinil jsem tak

právem, jak se později ukázalo, ježto druhy ty byly zařazeny do podčeledi Ctenocerinae (tehdy Claveliinae) fyleticky nejstarší, kdežto naše druhy náleží do podčeledi Pompilinae, fyleticky nejmladší. Již to by mělo postačit, aby zploštělá hlava s plochým a protaženým klypeem byla považována za znak adaptivní, na který třeba dát pozor. To jsem si také uvědomil, a když jsem v r. 1922 zpracovával pro vídeňské muzeum Pompilidy balkánské, zkoumal jsem podrobněji i rod Pedinaspis a v Análech vídeňského muzea ohlásil, že i ten jeho zhytek je ještě útwarem složeným ze tří různých rodů, a to na základě různé žilnatiny křídel, která náleží k nejlepším fyletickým znakům Hymenopter. Slíbil jsem také, že se k té věci ještě vrátím. Zatím však vydal Haupt monografii toho rodu, ve které si liboval, že jsem naštěstí svůj slib neprovedl. Žilnatinu křídel vůbec nebral v úvahu, jelikož byl přesvědčen, že je příliš proměnlivá a nehodí se proto prý za podklad k systému. Po něm znovu a podrobněji zpracoval tento rod Wolf, kterému jsem proto písemně oznámil své názory a uvedl přitom za důvod svého systému zejména různou žilnatinu křídel jako nejnapadnější znak pro rozložení tohoto rodu na tři. Tento můj dopis akceptoval autor tím způsobem, že v úvodu rozdělil všechny druhy podle mých názorů na tři skupiny, ale s dodatkem, že jsem neprovedl důkaz o jejich rodové hodnotě a další určovací tabulku napsal podle svého názoru jiným způsobem zase bez ohledu na žilnatinu křídel. Dostal jsem tedy dvakrát nedostatečnou z taxonomie a tak stále máme jediný rod s třemi různými kořeny, což ovšem podle mého mínění je rod umělý. Způsob života druhů tohoto rodu není mi sice znám, možno se však domnívat, že se podobá způsobu života druhu Anospilus orbitalis Costa, o němž Ferton zjistil, že užívá hlavu jako beranu na bušení do víčka podzemní rourky pavouka z rodu Nemesia, aby ho přilákal k víčku. Žilnatinu rodu Anospilus Haupt přesně opakuje rod Meracus Tournier, který je jeden z mých tří rodů, na které se rod Pedinaspis rozpadá. Proto možno považovat rod Meracus za potomka rodu Anospilus. Tím by se funkcionálně vysvětlila plochá hlava a plochý klypeus celé této skupiny i s prohlubeninami pro tykadla. A z této různé metody posuzování hodnoty znaků je zřejmý i rozdíl mezi dřívější systematikou a nynější taxonomií.

Je také známo, že jeden z velkých entomologických klasiků

Fabricius založil svůj systém všeho hmyzu na tvaru ústních ústrojů. Ty však mají charakter adaptivní, jak je zřejmo z toho, že velmi podobné ústní ústrojí se opakují v nejrůznějších řádech, žijí-li podobným způsobem. Proto se také Fabriciův systém neujal.

Nyní přicházíme k dalšímu zákonu, užívanému dosud jen o zjevech životních, ale platnému patrně v dějství celého světa. Je to Dollův zákon o ireverzibilitě čili o nezvratitelnosti přírodních dějů a tím i znaků, ztratily-li se během vývoje. Lidově možno říci, že co se v životním dění jednou ztrácí, víc se nenavrací. A ukáže se, že důsledky tohoto zákona jsou velmi důležité pro taxonomii, ježto odůvodňují celou řadu zásad, kterými je nutno se řídit, chceme-li, aby naše systémy odpovídaly skutečnému vývoji. Ale zároveň se i ukáže, že i tento zákon nutně potřebuje opravy z důvodu dvou protichůdných vývojových činitelů. Dozvěděli jsme se také, že Dollo měl předchůdce, a to anglického lepidopterologa Meyricka, který své názory velmi stručně uveřejnil ještě před Dollem, avšak svou knihu o těchto problémech až o rok po Dollovi. Je to tedy situace poněkud zamotaná, ale její řešení nebude mít žádný vliv na zákon sám. Zato značný vliv bude mít Timirjazevovo učení o dvou protichůdných vývojových činitelích a z toho vyplývající rozdělení znaků na fyletické a adaptivní. Považuji za jisté, že plně nezvratitelné jsou jen znaky fyletické, které jsou vyhraněnou vlastností a speciálním zjevem každé jednotlivé skupiny ústrojenců a neopakují se proto v žádné jiné skupině. Jinak je tomu u znaků adaptivních, které se mohou opakovat vždy, jde-li o stejný způsob života. Vždyť u zmíněného rodu Pedinaspia se plochá hlava opakuje, stejně jako plochý a prodloužený klypeus u forem fyleticky nejstarších i nejmladších, ač jde o tutéž čeleď. Jsem však přesvědčen, že v téže vývojové linii, tedy mezi předky a potomky se ani adaptivní znaky nemohou opakovat, ježto jim k tomu chybí potřebný genetický základ. Stačilo by proto, aby Dollův zákon byl jen doplněn tak, aby zněl, že životní děje a znaky se neopakují, ztratily-li se během vývoje, vyjímaje znaky adaptivní, kdy při stejných způsobech života se tyto znaky v různých vývojových liniích opakovat nemohou. Vždyť právě tyto znaky stávaly se kamenem úrazu při budování našich systémů, zvítězila-li podobnost nad příbuzností.

Nyní se konečně můžeme obrátit k praktické stránce tohoto zákona na základě tvrzení, že co se jednou ve vývoji ztrácí, víc se v téže vývojové linii nenavrací. Tam, kde je to vůbec možno, poslouží nám výborně, podaří-li se na základě pokud možno úplného materiálu vykonstruovat pratype celé skupiny, o kterých nám jde. Ten nám totiž ukáže, co se ve vývoji ztratilo a co se nově objevilo. Trvalo to hodně dlouho, než se došlo ke shodě o pratype všeho hmyzu, zejména pokud jde o počet článků hlavy, hrudi a zadečku. Dnes však se zdá, že i tato otázka je s velkou pravděpodobností rozhodnuta a pomůže nám tutíž zjistit, co se ztratilo nebo nově objevilo, abychom pak podle toho mohli posoudit, co je vývojově starší či mladší, ovšem v rámci téže vývojové linie. Podle Tillyarda byl na základě nejstaršího fosilního hmyzu původní počet tělních článků čili somitů 21, z nichž šest připadalo na hlavu, tři na hrud' a dvanáct na zadeček. Výjimku činily jen dva řády z podtřídy Apterygota,

hmyzu to, který nikdy neměl křídla a považuje se za fylogeneticky nejstarší. Jeden z těchto řádů jsou Collembola, u nichž je vyvinuto na zadečku pouze šest článků, a to prveťně bez zkrácení z původních dvanácti, ač by bylo možno soudit i na splynutí vždy dvou článků v jeden. Další je řád Protura, kde počet zadečkových článků se během života zvyšuje dorůstáním předposledních článků. Tento zjev se jmenuje anamorfóza a vyskytuje se u hmyzu jen u tohoto řádu, což by svědčilo o tom, že fylogenetický vývoj zde šel jinou cestou než u ostatního hmyzu.

Počet abdominálních článků se však během dlouhodobého vývoje zmenšuje. A tu přicházíme na základě Dollova zákona k zásadě, že při zmenšování počtu zadečkových článků druhy fylogeneticky nejstarší mají článků nejvíce, kdežto nejmladší nejméně, jde-li ovšem o touž vývojovou linii, což je podmínkou u všech zásad podle Dollova zákona. Tedy každý zadečkový článek během vývoje ztracený se více nenavrací. Touto zásadou se musíme řídit při budování našich systémů, kde každý taxon s menším počtem zadečkových článků můžeme odvodit jen z taxonů s větším počtem článků, jsou-li ovšem vůbec takové taxony ještě zachovány. Nikdy si nesmíme počínat obráceně.

O člancích, z kterých se skládá hlava a hrud', nemusíme ani jednat, ježto v hlavě srostly v jediný celek a v hrudi jsou vždy tři původní články. Jen u Hymenopter (kromě u pilatek) je ještě

o jeden článek více, to však je jen přesunutý prvý článek zaděčku, který srostl s hrudí, takže jde jen o znak adaptivní a ne o nový článek hrudí.

Tato zásada, že druhy s menším počtem jakýchkoliv článků je možno odvést jen z druhů s větším počtem článků, platí všeobecně. Tak je tomu u chodidlových článků noh, jichž původní počet činí pět článků, který se však někdy snižuje zejména na čtyři nebo tři články. Podobně (většinou) tykadla a obojí makadla s menším počtem článků mají své předky v družích s větším počtem článků. Nikdy nasmíme v těchto případech postupovat obráceně a celý systém byl by umělý a nepřirozený.

Nyní přichází na řadu hrudě. Ta má normálně vždy jen tři články a proto je možno použít zde Dollova zákona jen v jiném smyslu. Původní hrudě byla stavěna velmi složitě s mnoha suturami a vykazovala proto celou řadu plešek, rozdělených ve tři skupiny, a to plešky hřbetní, čili dorzální nebo notální, pak postreanní čili pleurální a břišní čili ventrální nebo také prsní čili sternální. Postupem vývoje se však povrch hrudí zjednodušoval mizením některých sutur a celá hrudě se stávala jednodušší. I tu tedy vývojově nejstarší jsou typy s nejsložitější stavbou hrudí a nejmladší typy s hrudí nejmenší složitosti. Mnehdý stačí jediná zachevaná sutura, aby o fyletickém stáří mohle být rozhodnuto, jako kupř. u dvou nejstarších pedčeledí včel.

Na hlavě jednotlivé články nelze již vůbec rezeznat, lze však na ní pezerovat zejména tři orgány, a to tykadla, ústní ústroje a složené oči. U všech orgánů záleží na jejich funkci, ta určuje jejich tvar a jde tedy zpravidla jen o funkcionální adaptace a ne o znaky fyletické. Mezi tyto poslední možno zařadit zpravidla jen počet článků tykadel a makadel, kdežto ostatní znaky, jako tvar tykadel, počet složených oček a povaha ústních ústrojů má charakter adaptivní. Možno je proto užít jen druhotně, v rámci příslušné omezené skupiny, při čemž za fyleticky nejstarší možno pak považovat ty druhy či rody, jejichž orgány jsou nejvíce přizpůsobeny svým funkcím, poněvadž k tomu potřebovaly nejvíce času. O tom bude však ještě jednáno.

I nehy lze u hmyzu mnehdý s úspěchem použít při budování systémů. Často jsou přizpůsobeny svým funkcím jako orgány běhové, hrabavé, plovací, skákavé aped., při čemž zejména chodidla

1. páru bývají typicky přizpůsobena své funkci a stupeň tohoto přizpůsobení je směrodatný pro zařazení do systému. Kromě toho i povaha, počet a umístění trnů má svůj taxonomický význam. Zvláště důležité jsou však drápky a vůbec poslední články noh. Není shody v tom, jak vypadaly drápky prahmyzu a i u žijícího hmyzu není o této věci jednoty. Soudil bych, že se tu brzy uplatní mnohotvárnost a že proto původní stav drápků byl různý již u rozličných řádů a tím více u jednotlivých čeledí nebo rodů. U Pompilidů bych soudil, že původní jsou drápky zcela jednoduché bez jakýchkoliv zubů, které teprve v dalším vývoji vznikají zrohovatěním tuhých brv. Také drápky bifidní, tedy na konci rozštělené ve dva, jsou patrně produktem vývoje. Konečně i povaha i délka ostruh a jejich ozubení i povaha čistícího aparátu mají svůj taxonomický význam, aspoň pro přesnější ohraničení druhů, ježto fyletický vývoj tohoto zařízení je zatím nejistý.

Tím dostáváme se konečně k velmi významnému činiteli v hmyzích soustavách, a to k žilnatině křídel. Veškerá paleontologie nejstaršího hmyzu je téměř výhradně založena na této žilnatině, ježto bývají nejčastěji zachována jen křídla. Velmi bohatá žilnatina s přečetnými příčnými žilkami umožňuje složité členění tohoto hmyzu i s mnoha vyhynulými řády. Proto byla tomuto velmi složitému problému od počátků vědecké systematiky věnována mimořádná pozornost, zvláště pokud jde o homologizování různých žilnatin. Tím se zde setkáváme prakticky poprvé s velkým taxonomickým problémem homologie a analogie orgánů, o němž jsem již dříve psal, který však dosud u hmyzu nehrál tu roli jakou hraje kupř. u obratlovců. Tam jde o to zjistit tyž základ orgánů rozrůzněných různými funkcemi, nebo naopak zjistit různý základ orgánů sobě podobných při stejné funkci. Tu vidíme, jak již vlastně dávno bylo zřejmé působení dvou protichůdných činitelů a jak proto musíme ve svých systémech s tímto faktem plně počítat.

Při žilnatině křídel jde o otázku poněkud odchylnou. Zde se snažíme zjistit, o které žilky jde všude, kde je jejich počet redukován. Nejstarší známé žilnatiny vykazují celkem 11 podélných žilek a velký počet žilek příčných, které jsou však pro taxonomii někdy méně důležité. Tento počet i průběh podélných a někdy i příčných žilek je nesmírně proměnlivý v různých řádech, ale při tom charakteristický pro celou řadu taxonů, takže hraje důležitou roli skoro ve všech systémech. Tato pestrá mnohotvár-

nost zavinila, že téměř každý autor si vykládal homologizaci žilek s původní žilnatinou jinak podle toho, jak se mu to hodilo, nebo v té době věřilo. Teprve v r. 1918 Comstock a Needham ve svém základním díle o žilnatině křídel podali uspokojivý výklad homologie žilek, který byl od té doby změněn jen potud, že jejich prvá žilka anální se nyní považuje za druhou kubitální. Přesto se však stále ještě i v základních dílech udržují z tradice bývalé názvy žilek i políček. Ztráta, popř. slučování žilek nebo přeměny křídel v krovky, či konečně i druhotná ztráta křídel vůbec šly tolika cestami, že je nutno stanovit, je vždy od případu k případu. Přitom bylo zjištěno, že mnohá nyníější žilka je složena z úseků až i několika žilek, takže při redukované žilnatině se často stojí před velmi obtížnými problémy. Není proto divu, že jednotlivé názory se mnohdy silně různí, zvláště proto, že jen velmi málo entomologů má celkový přehled o těchto problémech. Z tohoto chaosu možno však vytěžit přece aspoň jednu stěžejní zásadu všeobecně platnou, že vývojově starší jsou vždy taxony s bohatší žilnatinou, ježto žádná ztracená žilka se více znovu neobjevuje. Tedy druhy nebo rody s více žilkami nebo políčky jsou vždy předky taxonů s chudší žilnatinou a nikdy naopak. Ovšem, a to je nutno znovu zdůraznit, jde-li o touž vývojovou linii, neboť ve vedlejších liniích může být i ztráta žilnatiny starší.

Dollův zákon také plně souhlasí se zákonitostí vývoje, jaká byla zjištěna zejména srovnávací anatomii, podle které má vývoj vždy tendenci směřující od početných stejnorodých útvarů k menšímu počtu specializovaných útvarů. Uvádějí se sice také četné výjimky proti této zákonitosti, nemohu však posoudit, o jaké znaky jde, ježto u adaptivních znaků byly by při změně funkce orgánů takové výjimky možné, ale u hmyzu jsem je dosud nikde nezjistil, ani u adaptivních znaků, tím méně pak u fyletických.

Tím končíme úvahy o stanovení praktických zásad pro budování entomologických systémů na základě Dollova zákona o nezvratitelnosti životních dějů a tím i morfologických znaků v téže vývojové linii. Jsou to vesměs zásady tak dobře podepřené celou naší zkušeností, že podle nich přímo apriorně můžeme říci, co je vývojově starší nebo mladší. Tím je ovšem naše práce značně ulehčena, zpevněna a zvědečtější.

Až dosud jsme uvedli kromě zákona o homologii čtyři všeobecné zákony a čtyři jména, a to Darwina, Häckela, Timirzajeva a Dolla. Kromě těchto všeobecně platných zákonů, ač dva z nich musely být upraveny, existují ještě další možnosti pro usnadnění a zpevnění naší taxonomické práce vyplývající přímo ze životního dění, a k těm se nyní obrátíme.

Tělesná pevná schránka hmyzu je vlastně jeho kostrou, ježto uvnitř jsou již jen měkké tělesné části a naše práce by byla proto jaksi povahy osteologické. Je však nutno se zmínit ještě o samčích pohlavních ústrojích, které i když jsou uloženy uvnitř těla, bývají silně chitizovány a pro svou rozmanitost a zpravidla nepatrnou variabilitu se výborně hodí i pro účely taxonomické. Proto se nyní popis a obrázky těchto ústrojů při popisu nových druhů určitých skupin stal pravidlem vědecké taxonomické práce. Určitý typ genitálií prozrazuje blízkou příbuznost druhů příslušné skupiny. Naproti tomu zcela odlišný typ pohlavních ústrojů nás nutí takto rozrůzněné taxony od sebe oddělit jako samostatné taxonomické celky. A zpravidla se pak ukáže, že existují ještě jiné morfologické znaky, které toto opatření zcela odůvodňují. Tak tomu bylo, když jsem po příkladu Radoszkowského oddělil rod Ceropales od ostatních Pompilidů a vytvořil z něj spolu s dvěma dalšími tropickými rody, o jejichž zařazení si jejich autor Schulz nebyl jist, novou čeleď Ceropalidae. Dále, co z genitálií můžeme vytěžit, je poznání, že u fyleticky starých rodů nebo podrodů se jednotlivé druhy svými pohlavními ústroji dosti odlišují, kdežto u rodů nebo podrodů vývojově mladších se sobě velmi podobají a někdy i varírují. V tom případě jejich velká cena pro taxonomii druhů klesá, čímž se ztrácí naše nejlepší opora pro řádné ohrazení druhů. Zdá se pak, jako by vývoj, směřující k rozpadu některého druhu v jeho mutační periodě v nový nebo v nové druhy, nebyl ještě ukončen.

Kromě genitálií jsou i další vnitřní orgány schopny promluvit své slovo do našich systémů, ale to už je záležitost anatomie, při níž se pracuje s jinak konzervovaným materiálem, než jsou suché objekty běžných sbírek hmyzu. Jistě by nám zaživací, dýchací, nervová, krevní a vůbec jakákoliv vnitřní soustava také dobře posloužila, takže naše dosavadní taxonomie má v tomto směru ještě nevyužité rezervy.

Jsem-li u této budoucnosti, bude na místě, abychom se ptali, jaká je vlastně nejdůležitější úloha přírodopisce taxonoma. Podle mého soudu je to zejména stanovení správně ohraničených rodů, neboť teprve zde se ukáže pravá hodnota a talent autorů. Měli jsme a máme dosud rody velmi úzké, které mají spíše povahu podrodů a také rody velmi široké, které se při bližším morfologickém zkoumání a při znalosti materiálu ze širšího území rozpadají na řadu rodů. Uvedu zde jen z Hymenopter rody Anthidium, Crabro, Pompilus, Vespa, Odynerus apod. Je tu dvojí tendence. Autoři, kteří pracují na malém území, libují si více v rodech velkých kvůli snadnějšímu určení, kdežto autoři studující materiál ze širších území nebo dokonce z celého světa, jsou nuceni kvůli přehledu a příbuznosti jednotlivých skupin rozkládat velké rody na menší, jak je k tomu přímo nutí velký materiál, v němž teprve vyjde najevo pravá povaha jednotlivých znaků. Ke správnému stanovisku, jakož i ke správnému ohraničení jednotlivých rodů, vede nás však nejen hodnota morfologických znaků, nýbrž i zoogeografie, ježto každý rod má své určité zeměpisné rozšíření dané jeho historickým vývojem. Proto je nutno, aby každý autor, pracující na široké světové bázi, znal aspoň základy zoogeografie, aby jeho chápání rodů bylo v souladu s tím členěním zemského povrchu, jaké bylo vytvořeno na základě rozšíření skupin lépe známých než hmyz. Přitom velmi záleží na fyletickém stáří jednotlivých rodů, kdy a kde asi mohly vzniknout a jaké mají možnosti rozšiřování. Při velkém stáří některých rodů veškeré mezičleny již vyhynuly a zbylé rody jsou proto dobře ohraničené. Hůře je tomu u rodů mladších, kde býváme často na rozpacích, jak daleko můžeme jít v drobení taxonů. Např. u rodu Bombus Skorikov před léty učinil z řady podrodů rody, ale jeho názory se neujaly, ježto rozdíly jsou příliš nepatrné a způsob života i celková podoba stejné. A rozsáhlý včelí rod Andrena se rozpadá jen ztěží na podrody pro velký počet přechodů, které ještě nevyhynuly, poněvadž jde o rod fyleticky mladý, vzniklý patrně teprve v první půli třetihor. Časem budou nám v této věci jistě dobře vypomáhat zkamenělé zbytky hmyzu, jak je nacházíme kupř. v jantaru, kde jsou tak dobře zachovány, jako by šlo o novodobé preparáty, ač jde o tvory oligocenní, tedy z konce první půlky třetihor.

Počet druhů zařazených do jednotlivých rodů není rozhodou-

jící. Je samozřejmé, že rody fyleticky staré jako poslední zbytky kdysi v dávné minulosti kvetoucích skupin, vykazují méně druhů než rody mladší, mající někdy dokonce již jen jediný druh. Také rody, jejichž zeměpisné rozšíření netvoří souvislý celek, nýbrž území široce přerušované, lze právem považovat za rody původem staré.

Při stanovení nových rodů nesmíme postupovat ukvapeně. Velmi často se ukázalo, že nově stanovený rod byl již pojmenován, a to někdy dokonce vícekrát, byl však skryt jako domnělý synonym jiného rodového jména. Nutno proto pečlivě probrat nejen všechny platné příbuzné rody, nýbrž i jejich synonyma, abychom měli jistotu, že jde skutečně o nový rod. A i pak ještě není vyloučeno, že časem se vyklube z některého špatně popsaného a zapadlého rodu starší jméno, nebo že po prohlídce typů se ukáže, že totožný rod byl dosud chybně chápán. Podobným způsobem si musíme počínat i při popisování nových druhů. Nemusí nás však příliš zarmucovat, ukáže-li se, že jsme vytvořili jen nový synonym, jestliže náš popis je podstatně lepší než popis původní a přispívá proto k jistějšímu určení příslušného taxonu.

V předešlém odstavci jsem se zmínil o typech. O jejich nesmírné důležitosti jsme nyní všichni přesvědčeni. Námítky odpůrců, že pravost typů není mnohdy zaručena, je sice pravdivá, ale podobný omyl se buď pozná podle toho, že typ nesouhlasí s popisem, nebo že se časem objeví typ skutečný. Vždyť často jsme nuceni sami stanovit dodatečně typ (neotyp) tam, kde není, a nemáme také zaručeno, že jsme uhádli to pravé. Ale jedno se tím nakonec přece získá, a to jistota druhu, opřená o typ existující.

Velmi obtížná situace vznikla všude, kde se dodatečně objevila rodozměna, jako u Žlabatek (Cynipidae), nebo komplikované rozplozování, jako u mšic (Aphidoidea). V těch případech byly zpravidla jednotlivé generace považovány za rody nebo aspoň za různé druhy a dalo to mnoho pozorování a práce, než byla objevena složitá skutečnost.

Podobné obtíže jsou u řádů, jejichž členové odpradáva žijí cizopasným způsobem. V tom případě totiž původní fyletické znaky jsou ve velké míře překrývány znaky adaptivními, vznikajícími právě tím dlouhodobým cizopasnictvím. Pak ovšem fyle-

tický původ těchto řádů, jako u blech, vší, čmelů není ani možno dobře poznat a je proto nutná podrobná práce embryologická, anatomická a histologická, aby se mohlo dojít aspoň k více méně odvážným hypotézám.

Někdy se objevují znaky zcela mimořádné na jedincích jinak normálních, které se různým způsobem odchylují od ostatních jedinců téhož druhu. Příčiny tohoto zjevu mohou být různé. Nejčastěji jde o zjevy teratologické, zaviněné poraněním nebo nemocí či nedostatkem potravy v larválním stadiu, dále neúplnou dospělostí a nevybarvením, cizopasníky, či konečně o zjevy atavistické, kdy se objevují náznaky zašlých znaků předků, které pak mohou být vítanou pomůckou pro zjištění vývoje druhu, kdežto zjevy teratologické jsou bezvýznamné.

Tato okolnost nás však nutí, abychom byli při popisování nových druhů opatrní a zejména nepopisovali je na základě jediného exempláře. Každý takový unáhlený popis nese v sobě nebezpečí, že nejde o dobrý druh, nýbrž jen o odchýlný exemplář nějakého druhu.

Zachovávali vývoj některého rodu určitou vývojovou linií, nebývá stanovení pořadí druhů práce beznadějná. Hůře je tomu v případech velmi širokého rozšíření rodu se změnami způsobů života, kde v komplikovaném vývoji druhů se mísí znaky fyletické s adaptivními a kde bývá dobrá rada vzácná. Přece však lze aspoň někdy najít východisko z této nesnadné situace. Tak je tomu tam, kde se objevuje vývoj diferenciacce pohlaví, kde podle stupně tohoto rozlišení možno s jakousi pravděpodobností odhadnout i fyletické pořadí druhů. Kromě toho poslouží nám dobře ty zásady, které jsme vyvodili z Dollova zákona o nezvratitelnosti životního dění. Bývají to mnohdy znaky velmi subtilní proti nápadným znakům adaptivním, ale zato zcela spolehlivé.

Musíme si také uvědomit, že při počtu kol dvou miliónů druhů hmyzu nemůžeme v našich systémech jít tak hluboko a detailně, jako zoologové, kupř. u obratlovců s počtem 70 x menším. Ta ohromná masa druhů nás přímo nutí, abychom byli skromnější a netříštili náš materiál do nejdrobnějších taxonů, že bychom vůbec ztratili přehled o celku. Víme s jakými obtížemi se setkává zpracování vyhynulého hmyzu a těch řádů drobného hmyzu, pokud žije skrytým způsobem. To platí zejména v případech, kde jde

jen o zájem zdánlivě ryze vědecký bez hospodářského významu. To je však stanovisko chybné, ježto hospodářský význam hmyzu je stále zřejmější, zvláště chceme-li hospodářství učinit intenzivnější a výnosnější. Naše dosavadní znalosti o hmyzích škůdcích a o škůdcích škůdců nejsou ještě tak dokonalé, abychom je mohli považovat za ukončené. Vždyť téměř každoročně se nečekaně objevují noví a noví škůdci, hledající nový způsob života, když jejich dosavadní způsob je ohrožován velkými zásahy do životního prostředí v přírodě. Škody ročně působené hmyzem jsou obrovské a musíme se ze všech svých sil snažit o jejich postupné snižování. Podmínkou této zodpovědné práce je však pokud možno dokonalá znalost všeho našeho hmyzu a jeho života. Je tedy nutno mít soustavnou znalost téměř 35.000 druhů hmyzu Československa, jak jsem odhadl v roce 1955. Jde o otázky, které zajímají entomology celého světa. Proto by i eventuelní diskuse o těchto názorech byla velmi užitečná, ježto mnozí z tvůrčích entomologů mohli by ze svého vlastního oboru a na základě svých vlastních zkušeností přispět k jejich zdokonalení.

Díla jednající teoreticky o problémech taxonomie uvádějí ještě několik dalších problémů. Např. problém korelace orgánů, problém konvergence, divergence a paralelismu ve vývoji apod., vše však zprevidla jen teoreticky nebo jen s málem praktických pokynů. Tyto problémy nemají však pro soustavu hmyzu toho významu jako v jiných oborech, a proto se o nich nerozepisují.

Velkou pozornost však věnují práce o teorii systematiky způsobu, jak mají být sestavovány rodokmeny jednotlivých skupin. Při mnohotvárnosti životního dění je však samozřejmé, že je možno chápat různé skupiny různým způsobem, a to někdy i tehdy, jde-li o touž skupinu, není-li fyletické stáří členů této skupiny jasné.

Tato úloha náleží však k velmi obtížným stránkám naší činnosti, zvláště proto, že stáří fyletických a adaptivních znaků nutno odhadovat různým způsobem. U adaptivních znaků rozhoduje stupeň přizpůsobení. Čím je nějaký tvar přizpůsobenější, tím je relativně staršího původu, ježto k tomu potřeboval nejvíce času. Příroda pracuje sice také ve skocích, ale ne tak velkých, aby tak značné přizpůsobení vzniklo rázem. I ono mělo své etapy, své stupně a teprve poslední z nich byl nejpřizpůsobenější. A tak tu stojíme před zjevem, že máme znaky fyleticky starého pů-

vodu, ale adaptivně mladé.

U fyletických znaků je situace jednodušší. Tam se snažíme zjistit, jak velký okruh příslušný znak uzavírá. Čím větší je okruh druhů nebo rodů apod., tím je větší stáří. Zde nám dobře pomůže analogie se stromem. Čím dolejší, širší a větevnatější je větev, tím je staršího původu. Podle této větevnatosti znaků můžeme zároveň odhadnout i hodnotu jednotlivých znaků, zda jde o znak řádu jen druhového, rodového, čeledového apod. Těch taxonomických příhrádek máme slušný počet, i když vynecháme všechny nižší než pojem poddruhu, pro jejichž jména již neplatí ustanovení o prioritě. Je to poddruh, čili subspecies, druh čili species, podrod čili subgenus, rod čili genus, tribus, podčeleď čili subfamilia, čeleď čili familia, nadčeleď čili superfamilia, podřád čili subordo, řád čili ordo.

Je nám nyní zřejmo, proč každý znak má svoji určitou taxonomickou hodnotu podle toho, jak velký počet nižších taxonomických jednotek v sobě uzavírá. Nelze proto postupovat zde zcela libovolně, nýbrž ve velké míře na základě matematického propočtu znaků. Jen na základě těchto vědecky získaných předpokladů můžeme pak přikročit i ke zhotovování rodokmenů s vědomím, že i při této metodě jde jen o domněnku. A větvení tohoto rodokmenu bude se řídit tím větvením, ke kterému jsme matematicky došli. Jediným vzorem bude nám pak příroda sama a ne naše teorie, které její dílo zpravidla zachycují jen kuse.

Snad každá z těchto teorií má své výjimky. Již při nutných opravách biogenetického zákona a Dollova zákona jsme se přesvědčili, jak děje životní jsou složitější, než se původně zdálo. Tak i zdánlivě zcela všeobecné pravidlo, že každý rod je jen vývojem rozvětvený pratype celého rodu, není bez výjimky. Ty přírozené rody jsou fyleticky stavěny bezvadně a lze proto u nich odhadovat i stáří a vývoj i příbuznost jednotlivých druhů. Máme však rody, které jsou stavěny na znacích adaptivních a nelze je vůbec stavět jinak, ježto jejich vznik je zcela odlišný od vzniku ostatních rodů. Tak v řadě našich vos pravých byly objeveny 3 druhy vos cizopasných se znaky charakteristickými pro cizopasnictví, pročež byly zařazeny do samostatných rodů. Ale vývoj těchto cizopasných druhů ještě nepokročil tak daleko, aby nebylo již možno zjistit ty druhy vos pravých, z nichž vznikly.

Zde tedy nejde o vývoj druhů z druhů téhož rodu, nýbrž o postupný vývoj z druhů hostitelských rodů, takže pratype těchto cizopasných druhů je vlastně totožný s pratypes hostitelských rodů. A to není případ ojedinělý.

Zbývá nám však ještě několik důležitých praktických problémů, z nichž první jedná o otázce, jakým způsobem bychom vlastně měli zhotovovat naše nám tak potřebné a užitečné určovací klíče, aby byly vědecké a přitom i praktické tak, aby vyhovovaly svému účelu určení hmyzu. Zde jsou možné dva zcela protichůdné směry. Buď jde o klíče zcela praktické, tvořené bez zřetele na přirozené příbuzné skupiny rázu podrodů, aby determinace materiálu byla co nejrychlejší a nejnadanější. Přitom se užívá často nápadných adaptivních znaků, což má za následek, že se určuje jen podle podobnosti, takže skutečná skladba celého rodu se tím zatemňuje a sejde-li se při určování z cesty, není chyba v určení patrná, což vede k nesprávnému výsledku. Nebo zase naopak sestavují se klíče zcela na vědeckém základu podle fyletických znaků na základě příbuznosti. To však má také své nepříznivé důsledky, ježto fyletické znaky bývají zhusta jen nenápadné nebo zakryté, čímž se určování stává obtížné a pomalé.

V takových případech jsem jako mnozí jiní autoři vždy pro kompromis mezi oběma extrémami, jak nás to učí dialektika svým pojmem syntéze. Jediným účelem určovacích klíčů je přece rychlé a spolehlivé určení materiálu a tomu se musí podříditi i naše metoda při sestavování klíčů.

Podle povahy klíčů soudí se často na talent autora, a to právem. Tam, kde za uplynulých 100 let byly některé skupiny hmyzu zpracovány talentovanými entomology, jako tomu bylo hlavně u Coleopter, jsou klíče již tak podrobné a důkladně sestaveny, že na jejich stavu lze jen tehdy něco měnit, objevil-li se nový materiál nebo vznikly-li nové názory povahy taxonomické. Jinde je však stav horší. Tak zejména u velkých řádů, jako u Hymenopter a Dipter, je řada rodů, a to velkých, u kterých určovací klíče ještě vůbec neexistují a bude možno sestavit je úspěšně teprve po prozkoumání starých typů, pokud vůbec existují. Tu ovšem dobří taxonomové mají volné pole působnosti právě tak velké, jako při materiálu exotickém. Ale největší a nejcen-

nější práci koná ten, kdo dosud vládnoucí chaos vzniklý hlavně chybnými rody dá do pořádku, aby byl zjedнан pevný základ pro další práci.

Celá tato taxonomická práce bývá často i samotnými entomology podceňována, a to zpravidla těmi, kteří ji sami nikdy nekonali, ježto se jim nedostávalo potřebných dlouholetých zkušeností, píle, a snad i speciálních schopností. To vše, a to ještě s nezbytnou láskou k této práci, musí mít ten, kdo zde chce pracovat se skutečným vědeckým úspěchem. Je k tomu třeba i značná znalost cizích jazyků a spojení s velkými přírodopisnými muzei, s většími sbírkami a knihovnami. A ovšem osobní spojení s řadou pracovníků, z téhož oboru z celého světa a možnost publikace vlastních vědeckých prací v některém světovém jazyku. Zvlášť výhodné je, možno-li pracovat kolektivně se spolupracovníky vzájemně se podporujícími při stejných zájmech.

Zmínil jsem se o literatuře. To je další otázka. K poctivé vědecké taxonomii je nutná co největší znalost všech předcházejících prací, jednajících o témže předmětu. To však zpravidla náleží k nejobtížnějším povinnostem autorů, poněvadž ani mnohé velké společnosti nebo ústavy nemají mnohá díla, bez nichž je téměř nemožno pracovat. Separátní otisky menších prací sice často pomáhají mírnit tento nedostatek, ale všechny nemá žádná instituce poruce. Mnohá díla se také ani neseženou, jde-li o soukromníka. Tu pomůže často jen fotografická kopie. Proto může s úspěchem pracovat jen ten, kdo má styk s nějakou větší vědeckou institucí, která by mu mohla pomáhat. Tu se nejlépe osvědčují muzea, a to i z jiné vážné příčiny. Úspěch taxonoma je totiž silně závislý od zpracovávaného materiálu, který má být co nejúplnější. Snad každý entomolog začínal již v mládí sbírat hmyz v přírodě a právě tato záliba mnohdy z počátku jen sběratelská určila celou entomologickou budoucnost nás všech. Byť by však tato naše soukromá sbírka byla hodně početná a částečně i zpracovaná, přece to nikdy nestačí pro dokonalé zpracování nějakých rozsáhlejších taxonů. Další, mnohdy dokonce i značný materiál, možno ke zpracování získat jen z velkých ústavů muzejního typu. Mnozí velcí entomologové dostali se do popředí jen touto cestou.

Při tom však osobní sběratelství nemělo by nikdy úplně utuhnout, pokud tomu dovolí osobní síly. Je to jak dobrá rekre-

ace, tak stálý styk s přírodou, jejíž poměry nutno dobře znát aspoň z toho území, na kterém se pracuje.

Tak jsme se dostali až ke konci této práce a zbývá nám již jen jediná připomínka, týkající se zoologické nomenklatury. Ta má svoje složité pravidla, které je nutno znát zvláště tehdy, jde-li o zpracování některé skupiny od Linnéa počínaje. Kdo chce být tvůrčím entomologem, musí této podmínce vyhovět. Kde chce hmyz jen sbírat a jen zčásti určovat, ten tuto znalost mít nemusí, ale neuškodí mu, seznámí-li se aspoň s hlavními zásadami pojmenování. Nejnovější kodex byl přeložen do češtiny a je k dostání v Národním muzeu v Praze.

Touto prací chtěl bych přispět k tomu, aby vědecká úroveň našich taxonomů byla co nejvyšší, aby odpovídala dnešním požadavkům. Prodělával jsem vývoj entomologie po dobu sedmdesáti let a musím se přiznat, že za ten celý dlouhý čas nedostalo se mně poučení, jak si mám vlastně počínat při své systematické práci. A ani rozsáhlá literatura o této věci mnoho nepomáhala pro přílišné teoretizování. Bez toho jsem se nemohl obejít ani já, vždy jsem však hleděl, abych uvedl i stránku praktickou, na níž mi zvlášť záleželo, ježto jde o věci často nikde nepublikované. Doufám, že jsem mladším generacím našich entomologů leckde uspořil mnoho času i práce, aby mohli za námi stoupat výše a dále než jsme mohli jít my za svými předchůdci.

BEITRAG ZUR THEORIE UND PRAXIS DER NATURWISSENSCHAFTLICHEN TAXONOMIE AUF DEM ENTOMOLOGISCHEN GRUNDE

Der Autor, der Ehrenvorsitzende der Tschechoslowakischen Entomologischen Gesellschaft, welcher dieses Jahr seinen 88. Geburtstag feiert, schildert in diesem Artikel seine ergiebigen Erfahrungen einer siebenzigjährigen vorbildlichen Arbeit des entomologischen Taxonomes. Oldřich Šustera studierte die Apoidea (Hymenoptera) und als ein wissenschaftlich schaffender Spezialist musste er sich mit den allgemeinen Entwicklungstheorien und Gesetzen der Biologie vertraut machen, die er dann bei der Klassifikation der Apoidea kritisch anwandte. Es gibt zweierlei Gruppen von morfologischen Merkmalen, die fylletischen Merkmale und die Adaptationsmerkmale, sie haben in der Taxonomie ein

verschiedenes Gewicht. Der Autor zeigt an Beispielen, auf welche Weise diese Merkmale zu beurteilen sind. Er zeigt, dass ein wissenschaftlich spezialisierter Liebhaber die Zusammenarbeit der Fachleute der ganzen Welt nicht entbehren kann, wie auch die Stütze wissenschaftlicher Institute, insbesondere der Museen; dass er die Kenntnis der ganzen Fachliteratur und eine gründliche Kenntnis von Fremdsprachen besitzen muss, in welchen er nicht nur zu studieren, sondern auch zu publizieren gezwungen ist. Für eine verdienstvolle Tätigkeit hält der Autor nicht nur das Entdecken und Beschreiben neuer Arten, sondern manchmal eher das Klären von Verwirrungen in der Taxonomie und Nomenklatur. Der Artikel, der eine Reihe von Erinnerungen und Zeugnissen eines fruchtbaren mit wissenschaftlicher Arbeit in der Entomologie erfüllten Lebens enthält, bedeutet mit seinen eingeweihten Erwägungen und Betrachtungen und mit seinen praktischen Ratschlägen eine hochzuschätzende Mithilfe und Aufmunterung für alle unsere Entomologen der nachkommenden Generationen.

Některá důležitá literatura o teorii taxonomie.

B o u č e k Z.: Mezinárodní pravidla zool.nomenklatury přijatá XV. mezinár. kongresem v Londýně 1958. Praha 1962.
C o m s t o c k J.H.; 1918: The Wings of Insects. New York.
D a r w i n Ch., 1859: The Origin of Species. London.
D o l l o L., 1893: Les lois de l'évolution. Bull.Soc.Belge Geol.
H a e c k e l E., 1894-6: Systematische Phylogenie. Berlin.
N ä g e l i , 1884: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München.
R e m a n e A., 1956: Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Leipzig. (Nová práce s podrobnou literaturou).
T i m i r j a z e v viz Z a r u b a j l o. W e t t - s t e i n R., 1909: Was verstehen wir unter monophyletischer und polyphyletischer Abstammung. Verh.Zool.-bot.Ges. Wien.
Z a r u b a j l o T.A., 1958: Timirjazev - velký ruský darwinista. Praha.

Vydáno dne 15.prosince 1967.