

POSTOJI LI KRIZA SISTEMATIKE?!*

ZDRAVKO ŠTEVČIĆ

Centar za istraživanje mora, Institut "Ruđer Bošković", 52210 Rovinj, Croatia

Sistematika je jedna od najstarijih bioloških disciplina uopće. Budući da je duboko povezana s praksom, počeci joj sežu daleko u prapovijest. Pračovjek je morao dobro razlikovati razne vrste bilo štetnih bilo korisnih biljaka i životinja. Kao znanost ima korijene u staroj Grčkoj, a u novije doba u Renesansi. U 16. stoljeću ona je još isključivo primijenjena znanost u krilu medicine, a potpuno se uobličila kao znanstvena disciplina u 18. stoljeću. Dugo se činilo da je sistematika vrlo stabilna, vremenom nepromjenljiva gotovo petrificirana znanost. To je ipak bio samo privid. U sistematici, kao i u svim drugim znanstvenim disciplinama, bilo je razvitka, sukoba a i razmimoilaženja oko osnovnih pojmova i praktične djelatnosti. A svaka veća kriza donosila je novi napredak. O sistematici kao dinamičnoj disciplini i njenim krizama u Hrvatskoj govorilo se malo i nedovoljno. Stoga smatramo potrebnim osvrnuti se na stanje, probleme i poteškoće suvremene sistematike.

U današnje vrijeme u sistematici općenito uočava se jedan paradoks. S jedne strane, postignuti su spektakularni dosezi na području teorijske sistematike (MAYR & ASHLOCK, 1991), na široko se ističe potreba istraživanja raznolikosti života (biodiverziteta) (SHEN, 1987; TILLIN, 1987), dok, s druge, postoje poteškoće u financiranju sistematskih projekata i istraživanja (SHEN, 1987), dobivanju znanstvenih novaka, te u obuci ili nastavi sistematike. To se događa u svijetu, a mi u tome nismo izuzetak. U literaturi diljem svijeta stoga su učestale rasprave o položaju i perspektivama sistematike i sistematičara (ANON., 1986). Mnogi se čude da li u sistematici uopće nešto može biti sporno! Kako je moguće da u sistematici postoje razlike u načelnim stavovima, kad je temelje sistematike postavio još Aristotel koji je ujedno bio i osnivač logike? Valja reći da otkako postoji moderna sistematika, dakle od Linnéova djela *Systema naturae* do danas, sistematičari nisu jednako mislili. Tako suvremenik Linnéov Adanson imao je posve suprotno mišljenje o nekim temeljnim pitanjima klasificiranja živih bića. Što dakle u sistematici može biti sporno? Prirodni sustav živih bića temelji se na srodstvenim odnosima. No niti jednom organizmu "ne piše na čelu" tko mu je predak, a tko bliži, odnosno dalji srodnik. To se uvijek mora tek ustanoviti konkretnim istraživanjima. I tu počinju poteškoće! Način utvrđivanja srodnosti je izrazito složen postupak i oko njegovog rješavanja sistematičari su se podijelili u više međusobno suprotstavljenih struja ili "škola". Prva i najstarija je evolucijsko-sistematska ili kako je neki još zovu tradicionalna, filogenetska klasična ili Simpson - Mayrova škola. To je ona koju mi barem u osnovi poznamo. Druga je kladistička, koju je osnovao HENNIG (1950). Ona je striktno genealoška. I, naposljetku, tu

* This article on the crisis of Systematics is in Croatian only because the problems discussed are of the local interesting mostly. *Edit.*

je fenetička škola, koju je idejno postavio Adanson a u novije vrijeme razradili su je SOKAL i SNEATH (1963). To je čisto numerička škola koja izvodi zaključke na temelju mjerenja, tj. izračunavanja omjera sličnosti i razlika. O strujanjima u suvremenoj sistematici, kako smo već rekli, u nas se inače govorilo zanemarljivo malo (ŠTEVČIĆ, 1975, 1976).

Oštri sukobi u sistematici počeli su dosta kasno kad je kriza u sistematiku već jako zahvatila, a to je bilo početkom četrdesetih godina ovog stoljeća (HUXLEY, 1940). Ti sukobi dosegli su vrhunac sedamdesetih godina. Tek u zadnje vrijeme došlo je do nekog smirenja, jer su se svi ušančili unutar svojih škola, a nitko do kraja ne rješava sve probleme. Naime svaka od škola uspješno rješava jedna a nedovoljno druga pitanja (MAYR & ASHLOCK, 1991). Sukobi još i danas traju, ali su ponešto oslabili. Ipak, rezultat je oštrog sukoba rasvjetljavanje temeljnih problema i time silan napredak sistemske teorije i prakse, uz sve veći stupanj kompjutorizacije. I dok su se u svijetu događali ti dramatični sukobi, mi smo ostali po strani. Nismo se uključivali u rasprave pa naša šira biološka javnost s tim događajima nije dovoljno upoznata.

U sistematici kao znanosti, posebice u njenoj teoriji, dakle, postoji veliki napredak. Isto tako napredak se osjeća i u porastu broja sistematskih časopisa (*Systematic Biology*, *Taxon* itd; u Jugoslaviji nekoć *Biosistematika*, a evo danas u Hrvatskoj takve članke prima *Natura Croatica*). To je posljedica rada većeg broja djelatnih sistematičara po muzejima, višim škola i znanstvenim institutima, čak i u nas! Ali golem napredak postižu i druge biološke discipline, pa se u svijetu i u nas pojavljuje cijeli niz poteškoća. Pokušajmo ih kritički razmotriti.

Sistematika je dugo vremena bila središnja i gotovo jedina biološka disciplina. Vremenom se pojavljuju jedna po jedna nove biološke discipline, primjerice morfologija, posebno poredbena, a zatim se razvojem tehnologija sve dublje ulazi u strukturu, funkcije, i svojstva živih bića, pa su se jako razvile npr. fiziologija i genetika. Sistematika prestaje biti u žarištu zanimanja biologa kao glavna i gotovo jedina znanost o živim bićima. To je prirodan proces i takvim ga valja i shvatiti. Razvoj novih disciplina, međutim, nužno ne škodi razvoju sistematike. Naprotiv, pomaže joj jer mnogi rezultati postignuti u drugim područjima mogu poslužiti za dokazivanje srodnosti organizama. Gdje je onda problem? Prvo, nikada u povijesti znanosti nije se toliko znanstvenika bavilo sistematikom, ali broj sistematičara razmjerno drugim biologima malen je i stalno opada. K tome, moda u znanosti isto tako je nazočna kao i u drugim dijelovima ljudske djelatnosti. A moda se mijenja. Sada je sistematika u sjeni, a u središtu zanimanja je molekularna biologija i genetsko inženjerstvo. Što li će tek biti za nekoliko godina?! A sve to skupa već sada ima znatnih praktičnih posljedica. Eto, projekti se lakše dobivaju ako se u njihovom naslovu nalazi "moderna" riječ. Na primjer prije tridesetak godina u projektima iz pomorskih instituta bilo je poželjno da piše "s posebnim obzirom na bioprodukciju". Nakon toga postala je modernom "radioaktivnost". Pa onda "primjena u praksi". Bez obzira na upravo spektakularni napredak sistematike, činjenica je da sistematika danas nije u modi. Naprotiv postoje jaki antisistematski trendovi: želi se svim sredstvima dokazati da

je njezino vrijeme prošlo, da je ona "iscrpljeni rudnik", ukratko: suvišna znanost. Teško je vjerovati da razumni znanstvenici ne bi znali da je dobar članak iz sistematike (tj. rad besprijekoran, originalan i dubok) jednako teško napisati kao i dobar članak iz fizike, kemije ili bilo koje druge znanstvene discipline. Zacijelo se ne radi o načelnim shvaćanjima, nego o novcu za vlastite projekte (DAVIS, 1991), jer i sistematska istraživanja zahtijevaju financijska sredstva. Jesu jeftinija od većine drugih, ali ne uvijek i jeftina. Kad je riječ o novcu tada objektivna istina prestaje biti važnom i sistematičari najčešće izvlače kraći kraj. Primjer korjenitog rješavanja problema: na Novom Zelandu otpustili su sistematičare iz pomorskih instituta (FELDMAN & MANNING, 1992). Broj sistematičara se negdje drastično smanjuje, primjerice u jednom od najvećih muzeja svijeta, u British Museumu (sada The Natural History Museum) (HADLINGTON, 1988; OLIVER, 1988). Ovo se donekle može opravdati jer Britanija više nije imperij i nema dovoljno sredstva za onako veliki muzej s više stotina znanstvenika. Vrlo drastičan primjer potiskivanja i odumiranja sistematike je na nekim sveučilištima gdje se, na primjer, više ne izvode terenske ekskurzije sa studentima jer nitko od profesora ne poznaje biljke, a još manje životinje. To je već katastrofa znanstvene politike koju u Hrvatskoj moramo svakako spriječiti. Glavne pozicije (katedre) na sveučilištima zauzeli su fiziolozi, genetičari, kibernetičari, molekularni biolozi, imunolozi itd. Iako se radi o prolaznoj pojavi, štetne posljedice za odgoj novih naraštaja biologa su velike. Sve dok bude bioloških istraživanja, uvijek će netko morati točno odrediti o kojim se biljkama ili životinjama radi. Ili ako se u literaturi pronađe neki naziv, utvrditi o kakvom se organizmu radi. A to nije posao koji mogu obaviti nestručnjaci. I tu se krije velika opasnost za sam razvoj sistematike. Postoje tendencije da se sistematski rad svodi jedino na identifikaciju vrsta, što je degradacija sistematike kao znanosti; ona postaje samo servisna djelatnost, doduše neizbježna, ali svedena samo na rutinu. Danas sistematika traži visoko specijalizirane stručnjake koji godinama rade na problemu pojedinih svojti (taxa) tako da mogu sa sigurnošću odrediti (ili opisati novu) vrstu. Međutim bez poznavanja teorije sistematike, stručne literature i zbirki, ne može se daleko doći. Zato ako se netko bavi sistematikom, onda neka bude potpuni sistematičar. Sistematika će neizbježno ostati sudbinom biologije bez obzira na to da li se nekome svidala ili ne. Pa ako već postoji, neka bude na svjetskoj razini. Uzaludan je trud onih koji se protiv nje bore. Ako bi se ukinula u nekoj zemlji za kratko vrijeme počela bi stagnirati čitava biologija. Dok će biti potrebe zaštite prirode, istraživanja prirodnih životnih zajednica, umjetnog uzgoja, štetnika, biotičkih uzročnika bolesti, bit će i sistematičara. Sistematičari se može sustavno pakostiti, ali je se ne može ukloniti. Stoga je uzaludan pokušaj onih koji su protiv nje. Stoga, njezin razvoj ne može se spriječiti, pa ako je za razvoj biologije korisna i nužna, bolje je uznastojati oko njezina unapređenja.

Sistematika ima svoje naličje i svoja ograničenja. Moda se mijenja, a sistematski rad, bez obzira na sve revolucionarne promjene u sistematiki jednim velikim dijelom, pogotovo u muzejima ima tradicionalna obilježja. Materijal se prikuplja na terenu, opisuje, određuje (identificira), opisuju se nove više i niže svojte (taxa) koje se moraju pravilno rangirati i klasificirati. To se ipak ne radi kako se kome prohtije. Postoje vrlo stroga pravila

propisana Međunarodnim kodeksom o zoološkom (odnosno botaničkom) nazivlju. Dosljednom primjenom tih pravila, u zadnjih tridesetak godina, počelo se prave, validne nazive tražiti u prošlosti tako da je izmijenjen veliki dio naziva biljnih i životinjskih rodova i vrsta, a u botanici i viših svojti. Posljedica toga je činjenica, da oni koji su za svoje vrijeme dobro naučili sistematiku određenih skupina, najednom postaju, bez svoje krivice, nezalicama. Danas samo specijalist može razumjeti promjene naziva u svojoj skupini ali ne može u drugima i tako onaj tko je naučio da se mali veslač zove *Portunus pusillus*, a u novijoj literaturi nađe naziv *Liocarcinus maculatus*, taj će se naći u velikoj nedoumici. Bez obzira na činjenicu što su metode sistematike sve suptilnije, pogotovo na infraspecifičnoj razini, u većini slučajeva metode su prilično jednostavne, a mladi ljudi nekako više obožavaju "s sofisticirane" tehnike i komplicirane aparate s mnogo puceta i lampica, jer im po vanjskoj formi izgledaju učeniji (ne znaju još da je ono što stvara znanost mozak, a ne aparat).

Budući da je veliki dio sistematskih istraživanja vezan za floristička i faunistička istraživanja pojedinih krajeva, to će neizbježno imati za posljedicu stanovitu zatvorenost u uže granice tog predjela. Na primjer istraživanja jadranske flore i faune u jednom svom aspektu posve su nezanimljiva za istraživače Karipskog ili Sjevernog mora i obratno. Svoje rezultate sistematičar će objaviti u regionalnom časopisu, imati ograničenu čitanost, niži faktor odjeka (impact factor) tako da uglavnom neće ući ni u Current Contents, pa će se rjeđe naći u Science Citation Indexu. Biolog koji radi na primjer na citologiji, fiziologiji ili toksikologiji, zbog općenitosti problematike, moći će rad objaviti u časopisu sa širokom rasprostranjenošću, imati visoki faktor odjeka i biti citiran u svjetskoj literaturi. Ako npr. dva jednako sposobna znanstvenika rade jedan na sistematici, a drugi na citologiji, prvi će imati mnogo manje citata od drugoga, a neupućenima će izgledati da je ovaj drugi mnogo veći znanstvenik od prvoga, što dakako ne mora biti. Za one koji dobro poznaju znanost o znanosti i probleme vrednovanja znanstvenih rezultata to je razumljivo jer znaju da se može vrednovati samo uspoređivanjem međusobno sličnih istraživanja (tj u istoj subdisciplini). Nesreća je, međutim, u tome što oni koji odlučuju o novcu najčešće tako ne razmišljaju i tu počinju nepravilnosti. No, i ovdje bismo naglasili važnu činjenicu da se rezultati tzv. regionalnih istraživanja često mogu, neposredno i odmah, iskoristiti za potrebe razvoja, za racionalno iskorištavanje prirodnih izvora (bogatstava) i zaštitu prirode. Sistematičar se, dakako, ne može oglušiti na potrebe društva, a lošije prolazi pri vrednovanju rezultata rada. Na nerazumijevanje regionalnih istraživanja u literaturi je upozorio već WARE (1990). Tako je u svijetu pa i u nas. Naravno da će se tim činjenicama itekako koristiti kolege iz drugih znanstvenih disciplina i kod dobivanja projekata često sistematičari izvuku kraći kraj, bez obzira na dosege svojih istraživanja. To su, dakle, neke činjenice koje odbijaju mlade znanstvenike da se posvete sistematici. No, nije samo to.

Nevolje sa sistematikom počinju već od škole. Sistematiku neopravdano potiskuju ne samo ne-biolozi nego i sami biolozi kao "zastarjelu znanost", pa se ona predaje na neodgovarajući način. Neprimjerenost obuke ili nastave sistematike već je odavno uočena.

Tako je ruski pedagog SKATKIN (1945) napisao: "Bilo bi potpuno pogrešno misliti, da mehaničko reproduciranje prirodnog sistema znanosti u školskoj nastavi samo po sebi i na bilo kojem stupnju može učenike dovesti do razumijevanja tog sistema. Praksa pokazuje (a pedagoška teorija objašnjava zašto se tako događa) da kod mehaničkog prenošenja prirodnog sistema znanosti u školske nastavne predmete za učenike često puta ostaju nejasne i najosnovnije ideje znanstvenog sistema, radi čega usvajamo i predlažemo slijedeći redoslijed predavanja građe" (p. 23). Ako učenicima i studentima ostaju nedostupni razlozi nastanka prirodnog sustava, onda je učenje takve sistematike samo gubljenje vremena (i ugleda). U stvari dobro vođena obuka sistematike pruža beskrajne mogućnosti razvijanja opažanja i mišljenja, a u sadašnjoj našoj zbilji svodi se često samo na usvajanje sustava osnove kojeg ostaju neobjašnjene i na učenje naziva koji se brzo zaboravljaju. Na nijednom stupnju školovanja ne govori se o svojstama, sistematskim kategorijama, sistematskim značajkama, opisivanju, rangiranju, ni o načinu klasificiranja, a baš to je predmet sistematike kao znanosti. Na fakultetu situacija nije mnogo bolja. Složno se napada sistematika kojoj valja smanjiti broj sati predavanja i vježbi i to dati nekim drugim modernijim znanstvenim disciplinama. Nezgoda je u tome što se kod nas prava sistematika gotovo uopće ne predaje. Ono što se naziva sistematikom zapravo je posebna botanika odnosno zoologija, dakle, učenje sustava živih bića deduktivnom metodom. Često se ona predaje suhoparno, beživotno, kao nužno zlo, pa to više omrazi nego pruža izazov. Naravno mi u tome nismo usamljeni. Slični trendovi postoje i u svijetu, ali i načini borbe. U nas ipak ima nekih specifičnosti. Tako u svijetu sistematikom se najviše bave znanstvenici u muzejima, zatim na visokim školama, manje u znanstvenim institutima i, konačno, najmanje pojedinci amateri. U svijetu, dakle, najviše se njome bave muzealci, (MAYR, 1962, 1971; FELDMAN & MANNING, 1992). U nas, međutim, nije tako. Dugo vremena prirodoslovni muzeji u Hrvatskoj smatrali su se isključivo kulturnim, a ne znanstvenim ustanovama. Financirali su se od sekretarijata prosvjete i kulture, a ne znanosti. Zbog te krive politike znanstveni se rad u muzejima zapuštao, doktorati iz sistematske problematike bili su rijetki, kao i publikacije pogotovo u boljim časopisima, razumije se, uz časne iznimke. Usto, i u nas sistematikom su se bavili na pojedinim fakultetima na sveučilištima i to prvenstveno na botanici. Pri tom, najveći dio botaničara bio je vezan za biocenološka istraživanja, manjim dijelom na floristička (često oboje), a gotovo nitko nije se bavio općim problemima sistematike kao i višim svojstama na razini višoj od roda. I u zoologiji uglavnom su svi ostajali u okvirima tzv. "alfa taksonomije", a svojte iznad roda i ispod vrste rijetko tko istražuje. Kao častan izuzetak spomenimo istraživanja profesora Lorkovića koji radi na infraspecijskoj razini. Njegova istraživanja imaju veliku znanstvenu težinu i svjetski ugled. Nadalje, dok u svijetu najmanje sistematičara radi po raznim institutima kod nas najviše sistematskih publikacija, prvenstveno iz zoologije, potječe iz naših pomorskih instituta, a one su citirane i u svjetskoj literaturi. Konačno, u Hrvatskoj i u svijetu ima sistematičara amatera. Oni katkada napišu poneko pretežno znanstveno popularno djelo, a neki i znanstvene publikacije. Njihov doprinos ne valja podcjenjivati. Valja, međutim, očekivati da će ih u

budućnosti biti manje, jer napredak sistematike je tako brz da ga je amaterima teško slijediti.

Nažalost, da spomenemo i to, u nas i u svijetu postoji dosta slaba suradnja između paleontologa i neontologa. Bilo je vrlo vrijednih paleontoloških sistematskih istraživanja (često objavljenih u negdanjem "Geološkom vjesniku"). Bila bi poželjna veća suradnja. Na primjer na kongrese biologa valjalo bi pozivati paleontologe iz muzeja i geoloških organizacija. Zajedno smo jači!

Iz svega što smo rekli vidi se kako bi se razvoj sistematike mogao poboljšati. Prvo valja u muzejima osuvremeniti istraživanja i znanstvene publikacije moraju biti važne pri izboru u muzejska zvanja. Uvjeti izbora moraju biti slični onima na sveučilištima. Na studiju biologije valja uvesti kolegij sistematike i to tako da se nekoliko ambicioznijih diplomiranih biologa pošalje u neki svjetski muzej gdje se radi suvremena teorijska i praktična sistematika. Tu neka nauče "zanat" i onda koji od njih bude najbolji nek preuzme katedru iz sistematike. Pored toga, svaki bi institut gdje ima biologa koji imaju dodira sa sistematikom, trebao bar jednoga usmjeriti na teoriju sistematike kako bi mogao pomoći kolegama u rješavanju sistematskih problema. U ustanovi gdje ima sistematskih istraživanja, pa makar bila i servisna, mora biti netko tko će znati zašto se npr. neki znanstveni naziv piše tako da je ime autora i godina opisa u zagradi, a kod drugih nije. Ako će činjenicu da se mora pisati na određeni način ignorirati i pisati sve jednako, tada je sigurno da će rukopis biti odbijen. Isto tako netko u ustanovi mora znati da se u znanstvenim nazivima ne pišu dijakritički znakovi, pa i to može biti razlogom vraćanja rukopisa autoru na popravak ili čak odbijanja rukopisa. Nadalje, moramo nastojati da se u srednjim školama na primjereniji način predaje gradivo koje se odnosi na sistematiku. I konačno, na što upozoravaju FELDMAN i MANNING (1991), potrebno je da se sistematika više popularizira. To je obveza zrelijih znanstvenika da napišu po koji članak za popularne časopise, da se načini koja emisija na televiziji, radiju, i održi po koje predavanje. Ako bismo tako postupili, brzo bi se pokazalo da sistematika nije ni staromodna ni dosadna nego da pruža velike mogućnosti za zlatne ruke i bistru pamet. MAYR i ASHLOCK (1991) s opravdanjem smatraju da "Systematics has a room for students with the most diversified interests and talents" (p. 18).

Postoji li onda kriza sistematike? Kriza je u nama, a ne u sistematici! Treba se samo ponovno izboriti za njezino mjesto u znanstvenim ustanovama i u školama.

LITERATURA

ANONYMUS, 1986.: Careers in biological systematics. American Society of Plant Taxonomists & Society of Systematic Zoology. 12 pp.

DAVIS, W. H. 1991.: Recruiting biologists. — *BioScience*. 41(2), 66.

- FELDMAN R. M. & R. B. MANNING. 1992.: Crisis in systematic biology in the "Age of biodiversity". — *J. Paleont.* **66**(1), 157-158.
- HADLINGTON, S. 1988.: Natural History Museum in a decline? — *Nature.* **333**, 289.
- HENNIG, W. 1950.: *Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik.* Berlin. Deutscher Zentralverlag. (citirano prema engleskom izdanje: *Phylogenetic systematics.* Urbana: University of Illinois. **263**, 1966).
- HUXLEY, J. S. 1940.: *The new systematics.* Oxford. Clarendon Press.
- MAYR, E. 1962.: *The role of systematics in biology.* National Academy of Science — National Research Council, Washington (citirano prema: MAYR, E, 1979. *Evolution and the diversity of life. Selected essays.* Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge Mass. and London. 414-424).
- MAYR, 1971.: *Methods and strategies in taxonomic research.* — *Syst. Zool.* **20**(4), 426-433.
- MAYR, E. and P. D. ASHLOCK, 1991.: *Principle of systematic zoology.* 2nd Ed. McGraw Hill International edition. New York. 475 pp.
- OLIVER, J. H. Jr. 1988.: Crisis in biosystematics of arthropods. — *Science.* **240**, 967.
- SHEN, S. 1987.: Biological diversity and public policy. — *BioScience.* **37**(10), 709-712.
- SKATKIN, M. N. 1945.: Nauka i nastavni predmet. *Sovjetskaja pedagogika.* 3 (citirano prema hrvatskom prijevodu u: *Nastavni problemi srednje škole. Pedagoško književni zbor, Zagreb, 1948, 5-26.*
- SOKAL, R. R. and P. H. A. SNEATH, 1963.: *Principles of numerical taxonomy.* Freeman and Comp. San Francisco and London.
- ŠTEVČIĆ, Z. 1975.: Strujanja u suvremenoj sistematici. — *Biosistematika.* **1**(1), 1-13.
- ŠTEVČIĆ, Z. 1976.: Teorijske osnove i problemi suvremene sistematike. — *Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske.* **25**(1-6), 45-52.
- TILLIN, S. M. 1987.: Education and taxonomy: the role of the Field Studies Council and AIDGAP. — *Biol. Journ. Linn. Soc.* **32**, 87-96.
- WARE, S. 1990.: Prestige and impact vs. usefulness in biological journals or am I a regional kind of guy? — *ASB Bulletin* **37**(1), 22-28.
- WILSON, E. O. 1985.: Time to revive systematics. — *Science.* (4173 p).

Received 21 October, 1993