# Fylogeni Grand Prix: dyrenes topp 10

Hanno Sandvik

Man skulle tro at det ikke kan være vanskelig å finne et klart svar på et så enkelt spørsmål som: Hva er de ti største dyregruppene? Som vi skal se, bedrar imidlertid dette første inntrykket, selv om det ved første øyekast kanskje bare er tolkningen av «størrelse» som kan komme i veien for et entydig svar. La oss derfor presisere at vi ikke skal snakke om gruppens gjennomsnittlige kroppsstørrelse eller om gruppens individtall, men om antall arter i gruppen.

Videre må man bli enig om hvorvidt man snakker om nålevende arter, eller om man også vil inkludere fossile sådanne; og om man snakker om kjente arter, eller om man sikter til estimater av det totale artstallet i naturen. Nålevende arter representerer bare en brøkdel, sannsynligvis mindre enn én prosent, av det biologiske mangfoldet som har eksistert på kloden vår. «Kjente» arter betyr at de er beskrevet og har fått et vitenskapelig navn. Man regner med at man bare kjenner mellom fem og 30 prosent av det totale antallet eksisterende arter (MAY 1986, ØDEGAARD 2000). La oss altså i det følgende anta at vi snakker om kjente nålevende arter.

Til slutt vil også valg av artsbegrep ha en del å si (jf. SANDVIK 2001): Hjuldyrgruppen Bdelloidea har f.eks. 200 arter hvis man bruker morfologisk definerte arter. Men i og med at hanndyr er ukjent i denne gruppen og all forplantning dermed foregår aseksuelt, ville ERNST MAYRs (1942, 1970) velkjente biologiske artsbegrep ha gitt et ganske annet svar (enten 1 eller 0, jf. hhv. WILLMANN 1985 og GHISELIN 1997)! Stort sett vil man imidlertid kunne slå seg til ro med at de forskjellige artsbegrepene vil gi i hvert fall noenlunde sammenfallende svar (SANDVIK 2001, men se MARTIN 1996).

## Hva er den største dyregruppen?

Det burde være en grei affære å svare på dette spørsmålet, for så å gå løs på de resterende plassene i dyrenes «topp ti». Hvordan kan det ha seg da at kompetente biologer gir helt forskjellige svar selv på dette såre enkle spørsmål?

- Evolusjonsbiologen og genetikeren JOHN B.S. HALDANE er kjent for uttalelsen at «skaperen var ualminnelig glad i biller» (SLATER 1951, GOULD 1993).
- Under overskriften «leddyr» i systematikkbindet til zoologilæreboken sin slår ROLF SIEWING (1985) utvetydig fast at «De er den mest

**Hanno Sandvik** (født 1970) er cand.scient. i evolusjonær økologi (1997). Han har studert biologi med vekt på zoologi, økologi og evolusjon bl.a. ved Freie Universität Berlin og Universitetet i Tromsø. Som stipendiat ved Universitetet i Tromsø og ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) jobber han for tiden med komparative studier av livshistorie hos sjøfugler. Han underviser i systematikk og evolusjon bl.a. ved Universitetet i Tromsø og gav i 2001 ut boken *Dyrenes evolusjon* på Tapir Akademisk Forlag.

Institutt for Biologi, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø, og
NINA, Polarmiljøsenteret, 9296 Tromsø
Tlf. 77 75 04 16 / Fax: 77 75 04 01 / E-post: hanno@ibg.uit.no.

artsrike dyregruppen.»

- Økologen ROBERT MAY (1986) har uttalt, litt fritt oversatt: «Man gjør ikke store feilen hvis man sier at samtlige arter på jorden er insekter.».
- Den danske entomologen (insektforskeren) NILS KRISTENSEN (1999) har derimot nylig omtalt insekter med fullstendig forvandling (Holometabola eller Endopterygota) som «dyrerikets mest suksessrike gruppe».

Når man ser på artstallene, byr SIEWING høyest (1.100.000 leddyrarter), fulgt av MAY (1.000.000 insektarter), KRISTENSEN (800.000 arter av holometabole insekter) og HALDANE (400.000 billearter). Men hvem av de fire har rett?

Det er klart at spørsmålet er ganske meningsløst. Ingen tok feil. Saken er jo den at biller er holometabole insekter, som er insekter, som i sin tur er leddyr. De fire gruppene er med andre ord delgrupper av hverandre. At en gruppe som inneholder en annen, nødvendigvis er større enn den andre, er nok trivielt. Sånn sett kan man til og med slå SIEWING ved å gi det følgende svaret:

*Den største dyregruppen er flercellede dyr* (Metazoa eller Animalia). Ikke noe tvil om at dette svaret må være rett, i og med at denne gruppen omfatter 1.200.000 kjente arter. Ingen annen dyregruppe har flere.

På samme måte kunne man for så vidt også besvare spørsmålet om annen-, tredjeplass osv.: På plass to ligger gruppen som består av flercellede dyr med unntak av svampene (Epitheliozoa), tett fulgt av de «egentlige flercellede dyrene» (Eumetazoa, dvs. Metazoa minus svamper og den besynderlige arten *Trichoplax adhaerens*). På fjerde- til sjetteplass følger så «acrosomdyr» (Acrosomata), dyrene med én speilakse (Bilateria eller Triploblastica) og Eutriploblastica. Plassene sju til ti er omstridt per i dag, fordi slektskapsforholdene innenfor Eutriploblastica – der bl.a. vi selv, ledd- og bløtdyr hører med – ikke er fullstendig avklart. Figur 1 viser hvordan disse gruppene forholder seg til hverandre: Også de er delgrupper av hverandre.

Det var nok ikke helt det svaret man forventet å få når spørsmålet etter de ti største dyregruppene ble stilt. Svaret belyser for så vidt et annet interessant forhold: dyrenes stamtre eller innbyrdes slektskapsforhold (svamper første gren, *Trichoplax* neste, så nesledyr, så ribbemaneter osv.; jf. Figur 1 og SANDVIK 2001), som i fagspråket kalles for *fylogeni*.

***Figur 1.*** *De seks største dyregruppene. Figuren er et stamtre over flercellede dyr, i fagspråket kalt metazoenes* fylogeni. *Tallene i parentes er artstall. Gruppene som er gjengitt med halvfet skrift (Metazoa–Eutriploblastica) ligger på plassene 1-6 i «Fylogeni Grand Prix». Gruppene er imidlertid, som man ser, delgrupper av hverandre. (De fleste av gruppene har norske navn. – Acoelomorpha: acøle flimmerormer, Acrosomata: «acrosomdyr», Bilateria: bilateralsymmetriske dyr, Cnidaria: nesledyr, Ctenophora: ribbemaneter, Epitheliozoa: «epiteldyr», Eumetazoa: egentlige flercellede dyr, Eutriploblastica: egentlige bilateralsymmetriske dyr, Metazoa: flercellede dyr, Porifera: svamper) Kilde: SANDVIK (2001).* The six largest animal groups. The figure shows the phylogeny of metazoans; species numbers are given in brackets. The six largest metazoan taxa (Metazoa-Eutriploblastica) are given in boldface. They are subordinated to each other, however, thereby depriving the «competition for the largest animal group» of its very meaning! Source: SANDVIK (2001).

*Representant for «dyrerikets mest suksessrike gruppe», insekter med fullstendig forvandling (Holometabola) – om enn for én av denne gruppens minste delgrupper, viftevingene (Strepsiptera). Alle illustrasjoner: Hanno Sandvik.* Representative of «the most succesful lineage of living organisms,» the holometaboulous insects – of one of this taxon's smallest subgroups, however (Strepsiptera). All illustrations: Hanno Sandvik.

Men selv om svaret altså forteller en del om dyrenes fylogeni, så forteller den desto mindre om det vi var ute etter: artsrikdommen til de mest kjente dyregruppene. Vi vil m.a.o. ha et svar der plassene ikke fordeles blant grupper som inkluderer hverandre.

Likevel var denne «øvelsen» svært nyttig: Den viser at det blir vanskelig å enes om hvilke grupper som i det hele tatt er «nominert» til en plass i konkurransen om å bli den største dyregruppen – eller i «Fylogeni Grand Prix». Hvis vi nominerer insekter, så kan vi ikke lenger nominere verken leddyr eller biller til en førsteplass. Og omvendt – hvis vi nominerer biller eller leddyr, kan vi ikke lenger nominere noen av de to andre.

## Hvilke grupper er nominert?

Problemet begynner altså egentlig i «nominasjonsprosessen». Jeg må ta et eller annet valg angående «nivået» som gruppene jeg vil sammenligne befinner seg på. Som illustrasjon skal jeg bruke et eksempel fra den populærvitenskapelige litteraturen. Der blir man nemlig ikke skuffet når det gjelder å få et kort og greit svar på spørsmålet om dyrenes «topp ti». Sommeren 2001 kunne f.eks. *Illustrert Vitenskap* (HILDEBRANDT OG THOMAS 2001) avsløre at svaret er:

1) insekter (én million arter),
2) edderkoppdyr (70.000),
3) bløtdyr (60.000),
4) krepsdyr (40.000),
5) fisker (30.000),
6) flatormer (24.000),
7) leddormer (18.000),
8) fugler (10.000),
9) krypdyr (6.000),
10) vår egen dyregruppe (pattedyr) kommer med nød og neppe på en delt tiende plass, sammen med amfibiene (4.000 arter hver).

Det første man kanskje vil lure på etter å ha lest dette svaret, er: Hvorfor har ikke pigghudene fortrengt oss fra «vår» tiendeplass. Denne gruppen, som omfatter sjøpinnsvin, sjøpølser, sjøstjerner osv., består av til sammen 6.000 arter. Har de blitt feid under teppet for at vi skal kunne være med i oversikten? For ikke å snakke om de 8.000 svamp-, de 10.000 nesledyr- og de 16.000 rundorm-artene! Dessuten må vi muligens dele plassen vår (var det den fjortende vi nå kom fram til?) ikke bare med amfibiene, men også med de såkalte tentakelbærerne (et overbegrep – hvis berettigelse er omstridt – over armføttinger, foronider og mosdyr), som samlet også kommer opp i 4.000 arter.

Er altså svaret fra HILDEBRANDT OG THOMAS (2001) galt? Nei da, ikke nødvendigvis. Kanskje de ikke

har regnet pigghuder som én gruppe, men har istedenfor talt artene innenfor slangestjerner (2.000 arter), sjøstjerner (1.600), sjøpølser (1.400), sjøpinnsvin (1.000) og sjøliljer (600) for seg. Da havner alle disse gruppene bak «oss» (dvs. pattedyr) uten å sette tiendeplassen «vår» i fare. Rundormene er en litt hardere nøtt i denne sammenheng, men når man deler inn denne gruppen i tilstrekkelig små delgrupper, kan man sørge for at heller ikke de kommer foran oss i køen. Det samme gjelder for svamper og nesledyr.

Jeg håper at det har blitt tydelig hva jeg mente med «nominasjonsproblemet». Om vi havner på tiende eller fjortende plass, er avhengig av bl.a. om vi nominerer pigghuder som helhet til en plass i konkurransen, eller istedenfor velger pigghudenes delgrupper. Vi kan til og med snike i køen på en enda mer utspekulert måte ved å også dele insekter, edderkoppdyr osv. opp i så små grupper at de havner bak pattedyrene. Det medfører at det totale tallet grupper som er med også øker, men resultatet er desto mer imponerende: Istedenfor å være nr. 10 av 50, kan vi da for eksempel «avansere» til nr. 1 av 300.000.

Vi kan imidlertid – alt etter ønske og behov – også sørge for en «dårligere» rangering. Dette er fort gjort ved å dele gruppene på de første plassene inn i mindre grupper, men i slike som fortsatt består av mer enn 4.000 arter. I det mest ekstreme tilfellet kan vi med denne metoden synke fra plass 10 blant 50 til omtrent plass 200 blant 300.

Figur 2 illustrerer dette poenget med leddyr som eksempel. Den første forgreningen i leddyrenes fylogeni er den som har gitt opphav til edderkoppdyrene på den ene og til resten på den andre siden. Avhengig av hvilken «oppløsning» jeg velger for hver av disse to grenene (se venstre side i Figur 2), blir helt forskjellige grupper nominert. Tilsvarende varierer også resultatet av konkurransen (se høyre side i Figur 2). Nominasjonsprosessen er altså egentlig et spørsmål om oppløsningen forskjellige grener av stamtreet blir gjengitt i. Dette viser for det første at man trenger kunnskap om fylogeni, eller stamtreet, for i det hele tatt å kunne nominere grupper. For eksempel kan vi ikke nominere «primært vingeløse insekter», fordi Figur 2 viser at denne grupperingen – som består av «Entognatha» + Archaeognatha + Zygentoma – ikke eksisterer som en selvstendig gren i dyrenes stamtre. For det andre ser man kanskje at det ikke fins noe allmenngyldig svar på hvilken oppløsning en gitt gren bør ha. Å gjengi alle grener med lik oppløsning, blir veldig vanskelig: I midten i Figur 2 har f.eks. edderkoppdyr-grenen (Chelicerata) og «mandibeldyr»-grenen (Mandibulata) fått like stor oppløsning, mens krepsdyr («Crustacea») og «trakédyr» («Atelocerata») derimot fortsatt har veldig forskjellig oppløsning. Også i Figur 1 ser man at «lik oppløsning for alle grener» ikke er noen gangbar strategi, i og med at en eneste art (*Trichoplax adhaerens*) – som som sådan ikke kan *få* høyere «oppløsning» – er sidegrenen til hele 1.200.000 arter.

Poenget har kanskje blitt tydelig og er greit nok: Hvis vi vil, kan vi manipulere så mye vi bare orker. Men det må da finnes en måte å objektivisere nominasjonen på?

## Kategorier er subjektive klistrelapper

En mulig løsning er å nominere alle de dyregruppene som har fått lov til å bære den samme kategorien. Med *kategorier* menes «rekkene», «klassene», «ordenene» osv., som stort sett går tilbake til 1700-tallets store naturforsker og systematiker CARL VON LINNÉ. Ved å nominere rekker (ryggstrengdyr, bløtdyr, leddormer osv.) eller

*«Skaperen var», ifølge Haldane, «ualminnelig glad i biller». Her eksemplifisert ved marihøne-arten* Harmonia axyridis. «The Creator», as Haldane noted, «has a special preference for beetles», here exemplified by the ladybird beetle *Harmonia axyridis*.

***Figur 2.*** *Hvilke dyregrupper som er nominert i kampen om de ti første plassene, er ikke minst en følge av «oppløsningen» man velger å gjengi stamtreets grener med. Figuren eksemplifiserer dette med leddyr: Avhengig av om midder (oppe) eller insekter (nede) gjengis med høyest oppløsning – eller begge med lik oppløsning (midten) – blir resultatet forskjellig (kakediagrammene til høyre). Det fins ikke noen holdepunkter som kan fortelle hvilken «oppløsning» man* bør *gjengi et stamtre med, og om denne skal være den samme i alle grener. (Grupper gjengitt med halvfet har norske navn. – Acari: midder, Arachnida: edderkoppdyr i egentlig forstand, Archaeognatha: steinsprett m.m., Chelicerata: edderkoppdyr i vid forstand, «Crustacea»: krepsdyr, «Entognatha»: spretthaler m.m., Ephemeroptera: døgnfluer, Hexapoda: insekter, Holometabola: holometabole insekter, Megoperculata: amblypyger + edderkopper + svepeskorpioner, «Myriapoda»: tusenbein i vid forstand, Odonata: øyestikkere, Opiliones: vevkjerringer, Pantopoda: havedderkopper, Paraneoptera: lus + nebbmunner + trips, Plecoptera: steinfluer, «Polyneoptera»: gresshoppere, kakerlakker, termitter m.m., Pterygota: vingede insekter, Scorpiones: skorpioner, Solifugae: valseedderkopper, Xiphosura: dolkhaler, Zygentoma: sølvkre m.m. Navn i anførselstegn er muligens parafyletiske.) Kilde: forandret etter* SANDVIK *(2001).* The resolution of the branches in a phylogeny is the main factor determining which taxa are nominated in the «competition for the largest animal group.» This is illustrated by the figure, using arthropods as an example. The diagrams showing relative species numbers (right hand side) differ depending on whether mids (above) or insects (below) are shown with higher resolution (or both mids and insects with similar resolution, middle). There are no objective guidelines that can tell which resolution any given branch *should* have – nor whether resolution should be the same in all branches. (Taxa in quotation marks are suspected to be paraphyletic.) Source: modified from SANDVIK (2001).

klasser (pattedyr, fugler, snegler, muslinger, igler osv.), unngår vi at en gruppe som er en delgruppe av en annen, blir med i konkurransen.

Vi får i så fall imidlertid et annet problem: Avhengig av hvilken bok vi slår opp i, vil vi få nokså forskjellige svar på hvilke grupper som kalles klasser og hvilke som kalles rekker. Grunnen til det er ikke (eller i hvert fall i veldig liten grad) usikkerhet om slektskapsforhold, som de fleste lekfolk og mange biologer tror, men rett og slett at det er fullstendig vilkårlig hvilket nivå i naturens komplekse hierarki som får hvilken kategori (jf. SANDVIK 2001). Gjør jeg leddyr til en rekke (f.eks. BROHMER OG SCHAEFER 1992), så kan ikke edderkoppdyr, krepsdyr, insekter osv. være rekker (men f.eks. klasser). Gjør jeg edderkoppdyr, krepsdyr, insekter osv. til rekker (f.eks. BARNES m.fl. 1988), så må jeg bruke en annen kategori for leddyr (f.eks. overrekke). Hver biolog kan foreslå sin egen fordeling av kategorier blant dyreverdenens ca. én million kjente grupper. At bare en brøkdel av disse i det hele tatt får «æren» av å bære en slik kategori, illustrerer ytterligere at vi her snakker om konvensjon og ikke vitenskap. Kategorier kan ses på som «klistrelapper» som festes på mer eller mindre vilkårlig utvalgte grupper. At noen av dem er mer akseptert enn andre, endrer lite på denne kjensgjerningen – f.eks. har jeg ikke kommet over noe system der pattedyr og fugler ikke er klasser (bortsett fra alle de systemene som ikke lenger bruker kategorier).

Selv om en løsning ved hjelp av kategorier altså er mulig, er det ikke akkurat en objektivisering man oppnår – man må jo fortsatt bli enig om hvem sin klassifikasjon man skal legge til grunn, og hvilken kategori man vil bruke. Svaret med rekkene i BROHMER OG SCHAEFERS (1992) klassifikasjon ville f.eks. være:

1) leddyr (1.100.000 arter),
2) bløtdyr (60.000),
3) virveldyr (54.000),
4) flatormer (24.000),
5) sekkormer («Aschelminthes», et samlebegrep som mest sannsynlig er kunstig, og hvis største delgruppe er rundormene) (20.000),
6) leddormer (18.000),
7) nesledyr (10.000),
8) svamper (8.000),
9) pigghuder (6.000)
10) tentakelbærere (4.000).

Dette avviker i flere punkt fra svaret som kan avledes av rekkene i klassifikasjonen til BARNES m.fl. (1988):

Chelicerata
Mandibulata
Euchelicerata
Pantopoda
Arachnida
Xiphosura
Lipoctena
Scorpiones
'Apulmonata'
Megoperculata
'Holotracheata'
Palpigradi
Solifugae
'Cryptoperculata'
Pseudoscorpiones
Acarinomorpha
Opiliones
Acari
Ricinulei
Holacarina
Opilioacarina

Opiliones
Megoper-
culata
Holacarina
Resten
Mandi-
bulata

Chelicerata
Mandibulata
Euchelicerata
Pantopoda
"Crustacea"
'Atelocerata'
Arachnida
Xiphosura
"Myriapoda"
Hexapoda
Lipoctena
Scorpiones
"Entognatha"
Ectognatha
'Apulmonata'
Megoperculata
Archaeognatha
Dicondylia
"Holotracheata"
Palpigradi
Zygentoma
Pterygota

Megoper-
culata
Crustacea
Myriapoda
Entognatha
Holo-
tracheata
Resten
Pterygota

Chelicerata
Mandibulata
"Crustacea"
'Atelocerata'
"Myriapoda"
Hexapoda
"Entognatha"
Ectognatha
Archaeognatha
Dicondylia
Zygentoma
Pterygota
Ephemeroptera
'Metapterygota'
Odonata
Neoptera
Plecoptera
"Polyneoptera"
Eumetabola
Paraneoptera
Holometabola

Myriapoda
Entognatha
Crustacea
Odonata
Chelicerata
Poly-
neoptera
Para-
neoptera
Resten
Holo-
metabola

*Sommerfugler (her* Araschnia levana*) er med omtrent 140.000 arter én av de største insektgruppene.* Lepidoptera, consisting of appr. 140,000 species, are one of the largest insect taxa (the illustration shows *Araschnia levana*).

1) «trakédyr» («Atelocerata», jf. Figur 2) (1.000.000 arter),
2) edderkoppdyr i vid forstand (Chelicerata, jf. Figur 2) (70.000),
3) bløtdyr (60.000),
4) ryggstrengdyr (60.000),
5) krepsdyr (40.000),
6) flatormer (24.000),
7) leddormer (18.000)
8) rundormer (16.000),
9) nesledyr (10.000),
10) svamper (8.000).

Bruker vi klassene i BARNES m.fl. istedenfor, får vi:

1) vingede insekter (Pterygota) (1.000.000 arter),
2) edderkoppdyr i egentlig forstand (Arachnida, jf. Figur 2) (70.000),
3) snegler (40.000),
4) storkreps (30.000),
5) beinfisk (30.000),
6) digene ikter (Trematoda) (18.000),
7) en delgruppe av rundormene (Phasmidia) (12.000),
8) hoppekreps (10.000),
9) tusenbein (10.000),
10) fugler (10.000).

## Et siste forsøk

En siste mulighet for å oppnå et noenlunde objektivt svar, er å trekke en grense i tid, altså ved gruppenes alder: Vi nominerer dyregrupper som har samme alder, dvs. som har oppstått for like mange millioner år siden. Valget av tidspunkt vil fortsatt være vilkårlig, men det holder i hvert fall med denne ene vilkårlige avgjørelsen, resten er objektivt i en vitenskapelig forstand. Hvis vi f.eks. velger 150 millioner år som tidspunkt, oppnår vi at gruppen pattedyr er med i Fylogeni Grand Prix. På den andre siden vil vi se at konkurransen blir fullstendig dominert av insektene, i og med at insektene på dette tidspunktet allerede besto av mange godt etablerte delgrupper. Resultatet blir sånn cirka slik:

1) én delgruppe av billene (Eucinetoida) (240.000 arter),
2) sommerfugler (140.000),
3) tovinger (120.000),
4) årevinger (120.000),
5) en annen delgruppe av billene («Haplogastra») (80.000),
6) en tredje delgruppe av billene (Adephaga) (40.000),
7) teger (40.000),
8) sikader (40.000),

Kun på plassene 9 og 10 er det muligens én eller to «ikkeinsekt-grupper». Men i og med at det er vanskelig å oppdrive data om nøyaktig alder for mange av delgruppene, er det fortsatt så godt som umulig å gi et endelig svar. Det er for så vidt også ulempen med denne måten å avgjøre nominasjonen på: Det at man oppnår en forholdsvis høy grad av objektivitet, medfører at man samtidig blir svært avhengig av nøyaktig kunnskap om både rekkefølgen av forgreninger i stamtreet (dvs. fylogenien) og tidspunktene for disse (jf. SANDVIK 2001).

Hvis det i det hele tatt går an å konkludere med noe, så må det være at spørsmålet «hva er de ti største dyregruppene?» ikke er så enkelt som det muligens virket som i utgangspunktet. Det fins veldig mange mulige svar (faktisk mangfoldige millioner) uten at noen av dem nødvendigvis er bedre enn andre. Dette fordi det kritiske punktet som sagt er nominasjonen. Selv om kunnskap om dyrenes fylogeni er nødvendig for å se hvilke nominasjoner som er mulige, hjelper den ikke i å avgjøre hvilken av de mulige nominasjonene som er *best*. Man kan bare si at, avhengig av hva man er interessert i, noen nominasjoner er *mer meningsfulle* enn andre. Men det vil – til forskjell fra det strengt vitenskapelige spørsmål om hvordan fylogenien ser ut – alltid forbli en smakssak.

## Summary

SANDVIK, H. 2001. Animal top 10: what are the ten largest animal taxa? – *Fauna* 54(4): 132–139.

*Even though the question posed in the title seems to have a straightforward answer at first glance, it is trickier than might be expected. Not even the question of what is the single largest animal group is answerable: is it beetles,*

*insects or arthropods? Any attempt to be consequent along this line of reasoning results inescapably in the answer: the largest animal taxon is Metazoa, i.e. the totality of all multicellular animals. This renders the original question meaningless, unless it is reformulated so as to exclude taxa that are sub- or superordinate to other taxa considered. In this case, the question boils down to an argument over nomination: which taxa should be nominated in the «competition for the largest animal group»? This question does not have any objective answer either, just as it is an entirely arbitrary decision what resolution I chose to give to different branches in a phylogenetic tree. A phylogeny is necessary for nomination in the sense that it can tell us which taxa are real (i.e., monophyletic). However, a phylogeny is not sufficient because no level in the hierarchy of life (with the possible exception of the species themselves) is comparable across taxa. Picking out those taxa that share a given Linnean category (e.g., «phyla» or «classes») does not make the matter more objective, because categories are also entirely arbitrary and, consequently, differ widely between different systems. The last method could be to nominate taxa of equal age. It is argued that none of these methods is right or wrong, they merely illustrate different aspects of the complex hierarchy of life.*

## Litteratur


BARNES, R.S.K., CALOW, P., OLIVE, P.J.W. OG GOLDING, D.W. 1988. *The invertebrates: a new synthesis.* - Blackwell, Oxford. (582 s.)

BROHMER, P. OG SCHAEFER, M. (red.). 1992. *Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt.* 18. utg. - Quelle & Meyer, Heidelberg & Wiesbaden. (704 s.)

GHISELIN, M.T. 1997. *Metaphysics and the origin of species.* - State University of New York Press, Albany. (377 s.)

GOULD, S.J. 1993. A special fondness for beetles. - *Nat. Hist.* 102(1): 4, 6, 8, 10, 12.

HILDEBRANDT, S. OG THOMAS, L. 2001. TOPP 10. De 10 største dyregruppene. - *Illustrert Vitenskap* 12. juni: 66.

KRISTENSEN, N.P. 1999. Phylogeny of endopterygote insects, the most succesful lineage of living organisms. - *Eur. J. Entomol.* 96: 237-253.

MARTIN, G. 1996. Birds in double trouble. - *Nature (Lond.)* 380: 666-667.

MAY, R.M. 1986. How many species are there? - *Nature (Lond.)* 324: 514-515.

MAYR, E. 1942. *Systematics and the origin of species: from the viewpoint of a zoologist.* - Columbia University Press, New York. (334 s.)

MAYR, E. 1970. *Populations, species, and evolution: an abridgment of «Animal species and evolution».* - Harvard University Press, Cambridge. (453 s.)

SANDVIK, H. 2001. *Dyrenes evolusjon – en innføring i systematisk zoologi og dyrenes stamtre.* - Tapir, Trondheim. (206 s.)

SIEWING, R. (red.). 1985. *Lehrbuch der Zoologie. Band 2: Systematik.* 3. utg. - Fischer, Stuttgart & New York. (1107 s.)

SLATER, A.E. 1951. Biological problems of space flight: a report of professor Haldane's lecture to the Society on April 7, 1951. - *J. Br. Interplanet. Soc.* 10: 154-158.

WILLMANN, R. 1985. *Die Art in Raum und Zeit. Das Artkonzept in der Biologie und Paläontologie.* - Parey, Berlin & Hamburg. (207 s.)

ØDEGAARD, F. 2000. How many species of arthropods? Erwin's estimate revised. - *Biol. J. Linn. Soc.* 71: 583-597.