Kísérlet az állati fejlődés törvényszerűségeinek általánosítására

SASVÁRI-SCHÄFER LAJOS

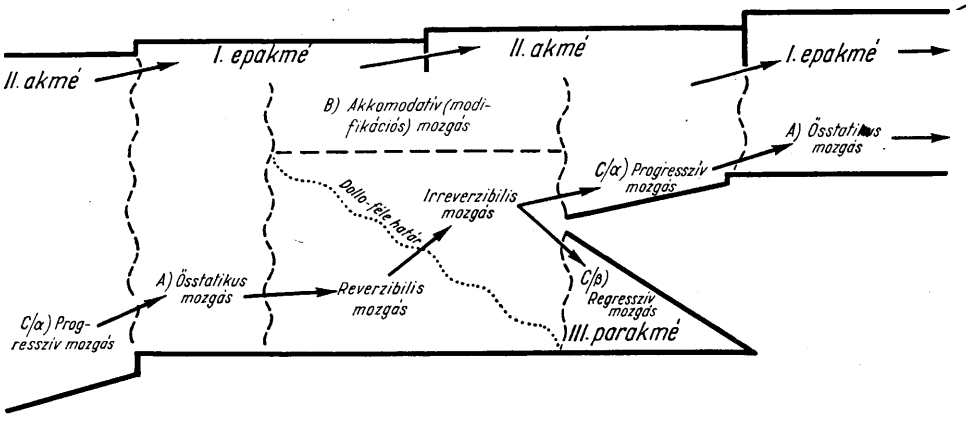
A filogenetikai szakasz- és sajátosságsor

A biológiai mozgásforma a valóság dialektikájának számtalan alapvető, egzakt módon bizonyítható tényét tárja elénk. Így pl. a fejlődés lényegét és jelenségeit illetően is egyre újabb meg újabb felismerésekkel gyarapítja az ember ismeretanyagát. E pozitív eredményeket azonban természetesen a biológia is csak úgy képes felmutatni, ha a problémákat igazi, nem pedig csak beléjük magyarázott összefüggéseikben közelíti meg. Alapvetően szükség van tehát arra, mégpedig a biológia minden ágában, hogy a kutató az anyagi világ alapvető egyetemes összefüggéseit korának tudományos színvonalán ismerje. A részkérdéseket kutató munka csak akkor válhat viszonylag teljes értékűvé, ha — s erre csak megfelelő filozófiai alapállás teszi képessé — eredményeit be tudja helyezni a világ egészének objektív rendszerébe, s helyes általános konklúziókat, helyes világnézeti következtetéseket is képes levonni belőlük.

A biológiai változás törvényeit a törzsfejlődésben tapasztalhatjuk a legszemléletesebben. A törzsfejlődés az élővilág specializálódását, állandó dinamizmuson alapuló, determinált haladványát foglalja magában. Tartalmazza valamennyi rendszertani alapegységnek és — a rokonsági vizonyokat figyelembevéve — valamennyi magasabb rendszertani kategóriának a földtörténeti múltban lezajlott átalakulását. A filogenetika a fejlődést a biológiai lét szintjén vizsgálja. Az egyedben végbemenő szüntelen folyamatokat — melyek az élő individuum dinamikus fennmaradását a fajra jellemző állandó külső és belső *morfológiai, alkati és funkcióbeli* mechanizmusokkal, komplex viszonyokkal determinálják —, a faj alacsonyabb vagy magasabb fejlettségi fokát, minőségi szintjét és származási, rokonsági kapcsolatait az ezeket meghatározó, általános jellegként megjelenő bélyegekben veszi szemügyre. Az élővilág fejlődésének alapvető összetevője a fajfejlődés, a fenti folyamatok bonyolult, új szintet jelentő összegeződése, amelynek során az állandó mobilitás új fajok kialakulását teszi lehetővé a belső potenciális tényezők és a külső környezet által megszabott feltételek egybehangolásával. A közös jegyek kiemelésével több fajt rokonsági egységbe vonhatunk össze, majd továbbhaladva, egyre kevesebb közös jegyet véve figyelembe, mind szélesebb rendszertani kategóriákat kapunk (faj, nem, család, rend, osztály, törzs). Különös gonddal kell hangsúlyoznunk; a filogenetikai kategóriákkal és fokozatokkal kapcsolatban fokozottan ügyelnünk kell arra, hogy ne essünk a „felosztásban elkövetett ugrás" logikai hibájába.

Mivel az élővilág filogenezisét — a törzsfejlődést — a fajok genezisének összesége alkotja, mindenre kiterjedő, körültekintő vizsgálatát is a fajok fejlődésének kutatására kell alapozni.

Bevezetőül le kell szögezni: az egyes rendszertani csoportok adott fejlettségi foka nem egyöntetűen jelenik meg valamennyi morfológiai, alkati és funkcionális bélyegben. Valamely faj fejlettségi fokát tehát nem ítélhetjük meg egyetlen vagy csak néhány tényező fejlettsége alapján, mivel ezek — pl. az új környezethez való alkalmazkodás során szükségtelennek bizonyulva — a szervezet, a faj *egészének* átalakulásával ellentétes tendenciát is mutathatnak — az organizmus egészének fejlettsége mellett elsatnyult, visszamaradt, pusztulásra ítélt szervek és funkciók is léteznek.



I. tábla

Egy folyamatot, vizsgálat céljára kiragadva az anyagi világ egyetemességéből, minden esetben három fázisra tagolhatunk: a keletkezésére, illetve kiindulására, a növekedésére, illetve kulminálására, végül a csökkenésére, illetve elhalására. Ugyanezt a három állapotot, azaz — biológiai szakkifejezésekkel szólva — az *epakme*, az *akme* és a *parakme* stádiumát elkülöníthetjük az élővilág törzsfejlődésében is. E fázissor mellett *Kolosváry* (1—10.) felállította az ősstatikus — akkomodatív (modifikációs) — progresszív-regresszív fázissort tartalmazó ún. sajátosságsort is, amellyel az állatvilág fejlődési folyamatainak törvényszerűségeit tökéletesebben lehet ábrázolni. (A két sor fázishatárai nem esnek egybe.) Egy teljes filogenetikai szakasz és sajátosság-periódus tehát három jól elhatárolható minőségi különbséget kifejező egységre tagolható, ezek: 1. ősállapot, kezdeti akkomodáció, 2. akkumuláció, progresszió, 3. regresszió. Így, a filogenetikai folyamatokat a lényegükben, belső tartalmi összefüggéseikben ragadva meg, a törzsfejlődés szaktudományos eredményei közvetlenebbül szolgálhatnak a filozófiai általánosítás nyersanyagául. A törzsfejlődési sor gyakorlatilag merevebben tagolódik a szakaszaira, a sajátosságsor egyes fázisait megkülönböztető sajátosságok összemosódottabbak. (I. tábla.)

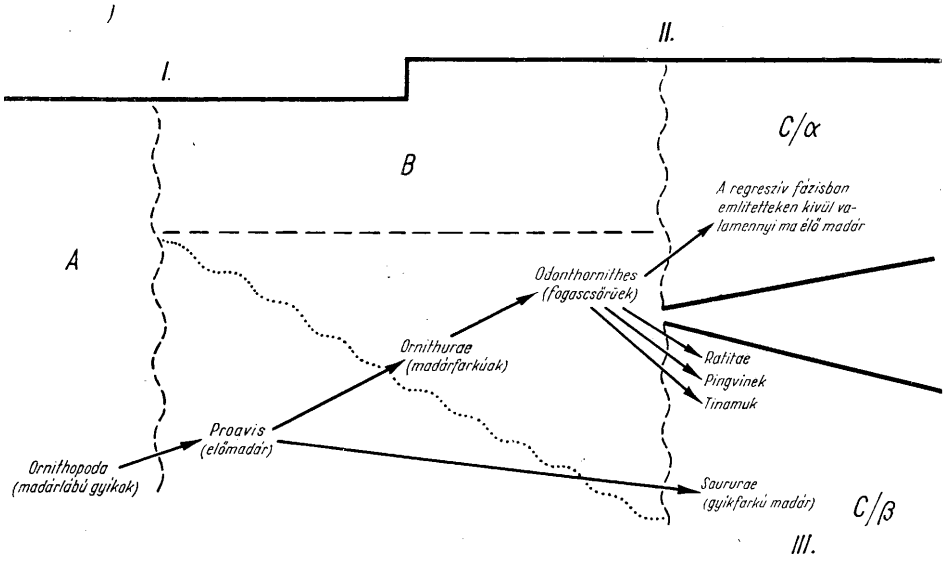
Bármely rendszertani kategória *ősstatikus mozgásfázisa* — *ősstátusa* — a formának, a konstitúciónak és a funkciónak még csak a jövőben kibontakozó lehetőségeit tartalmazza, az új fejlődési irányban történő megkapaszkodásnak, az efelé ívelő tendenciának még csak kiinduló fázisa. Ez a fázis az epakme első része.

Az *akkomodáció* (alkalmazkodás), illetve a *modifikáció* (módosulás) az organizmusban már az epakmikus szakasz végén fokozatosan megindul, majd az akmikus szakaszban a szervezet belső életfolyamatai a szervezet belső dinamizmusa fokozódásával akkumulációs jelleget öltenek. Az akkomodatív fázisban megkülönböztetünk reverzibilis és irrevizibilis változásokat, ezeket az ún. *Dolló-féle* határ különíti el. Az akkomodáció a sokoldalú alkalmazkodás stádiuma, amely fokozódó dinamizmussal átvezeti a fejlődést a progresszív útra, vagy a parakméba, a regresszív útra — ez a kihaláshoz vezet.

A *progresszió* az akmikus szakasz tetőzése. A progresszióban az organizmus sajátosságai — azaz szervei és funkciói — egyre jobban megfelelnek a változó környezet szabta igényeknek, képesek a továbbfejlődésre, s tovább is fejlődnek.

Regresszióban — a parakmében — az organizmus sajátosságai egyre kevésbé felelnek meg a környezet szabta igényeknek, nem képesek lépést tartani a változásaival, és ez a kipusztulásához vezet.

A teljesség kedvéért meg kell említeni: egyes esetekben nem tudjuk eldönteni, hogy egy rendszertani kategória pusztulása nem a parakmikus szakasz elérése előtt következett-e már be. Előfordulhat ugyanis, hogy a Dollo-féle határt[1] átlépő típust olyan erős inzultus érte, hogy nem tudta kivédeni, és ezért a fokozatos regresszióig már nem is juthatott el.

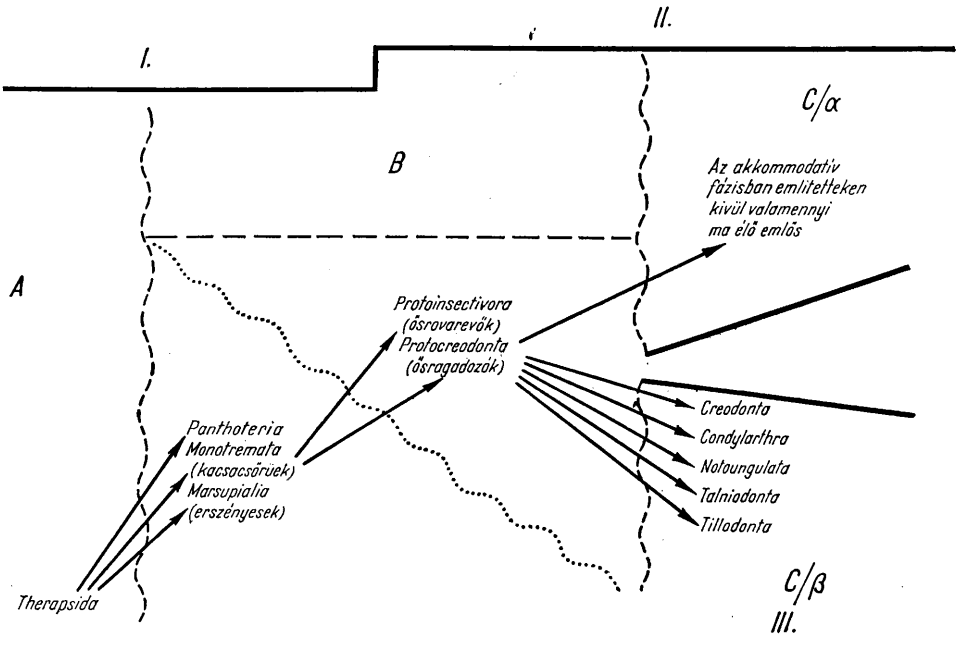


II. tábla

Egyeztessük a filogenetika sajátosság- és szakaszsort (az előbb leírt fázisaikat megfelelő szám- és betűjelzéssel behelyettesítve) az élővilág két legfejlettebb osztályánál: a madaraknál (II. tábla) és az emlősöknél (III. tábla) (11—13).

[1] Az organizmusok a Dollo-féle határt átlépve a törzsfejlődés során elveszített tulajdonságaikat többé vissza nem szerezhetik.

Az *Ornithopodák* még sok hüllőjelleget magán viselő csoportjából kisarjadzó *Proavis* tartalmazta az első lényegien madárjellegű bélyegeket, ez képviselte az első akkomodatív csoportot a madárfilogenezis kezdeti szakaszában. A Proavis két ágban folytatódott: az akkomodációt tovább vivő *Ornithurae* vonalban és a még a jurában regresszióban kihalt *Saururae* vonalban. A modifikáció az Ornithuraeból az *Odontornithes*en át már a harmadkorban progresz-



III. tábla

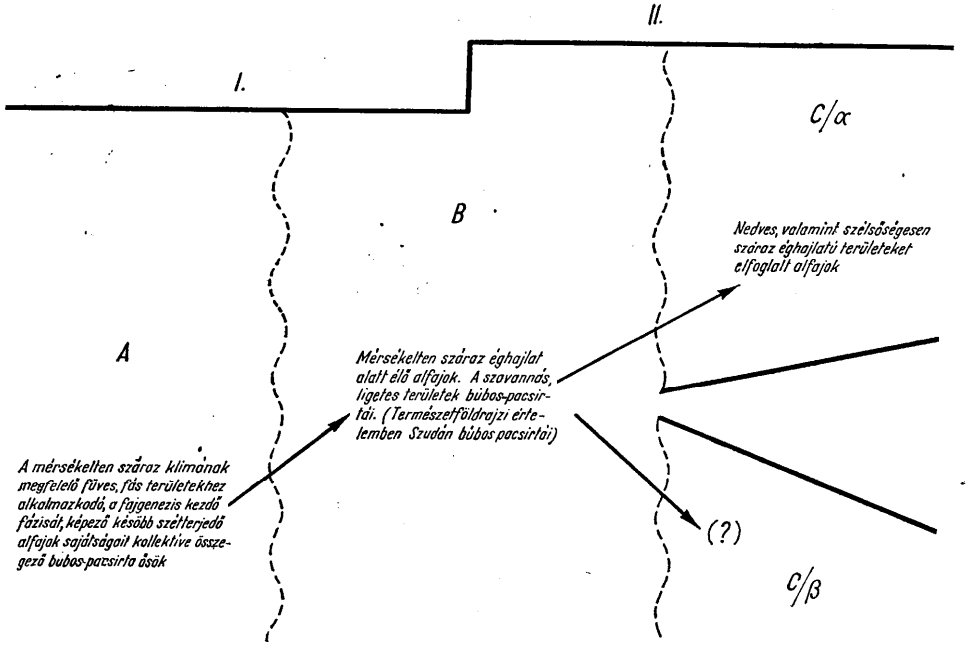
szív irradiációhoz vezetett. Ennek eredménye a ma élő madarak zöme. Néhány madártípus azonban még a progresszív irradiáció előtt viszonylag kezdetleges bélyegekkel regresszív holtágba jutott.

Az emlősök filogenetikai modellje a következő:

A *Therapsidákból* a következő akkomodációs csoportok alakultak ki: a *Panthotheriák*, a *Monotrematáák* (kacsacsőrű emlősök) és a *Marsupialiák* (erszényesek). A Monotrematáák és a Marsupialiák máig is megtartva ősi bélyegeiket, a már messze földtörténeti korokban (perm, triász) létező belső és külső morfológiai felépítésükről tanúskodnak. A Phanthotheriák akkomodációs képessége a *Protoinsectivora* és a *Protocreodonta* csoportban élt tovább; s ezekben a később bekövetkező fejlődési irányoknak megfelelő közös vonások is összegeződtek. Ha a Therapsidákat I. fokú kollektív csoportnak nevezzük — mivel tartalmazták a belőlük induló három ág Panthotheria, Monotremata, Marsupialia közös bélyegeit —, akkor a Protoinsectivora és a Protocreodonta II. fokú kollektív típusok, mivel mindkettő valamennyi belőlük kisarjadzó progresszív és regresszív ág közös bélyegeit tartalmazta. A progresszív ágak a kacsacsőrűeken és az erszényeseken kívül magukban foglalják valamennyi

ma élő emlősrendet, a regresszív ágak pedig a földtörténeti múltban kihaltak. Már említettem, lehetséges, hogy (az ábrán a regresszív stádiumban felsoroltak közül) valamely csoport el sem jutott a parakme stádiumába, hanem már az akmikus szakaszban befejezte filogenetikai pályafutását, ezt azonban — fossziliák alapján — ma már nehéz eldönteni.

Mivel a filogenezis alapja a fajfejlődés, lássunk erre is egy példát — a IV. táblát —, mondjuk a madarak köréből. Vegyük a számtalan alfajra oszló



IV. tábla

búbos pacsirtát (Galerida cristata L.). Az alfajok felsorolása felesleges, mivel a biotópjuknak — előfordulási helyüknek — megfelelő jellemzés — mely hűen tükrözi fejlődésüknek a környezethez való alkalmazkodásban megnyilvánuló alapvonásait — valamennyire érvényes, s így a felsorolást teljes mértékben helyettesíti. A progresszív ágat képviselő alfajok természetesen új fajok, illetve alfajok kiindulópontját képezhetik. Itt is megjegyezzük hogy a progresszivitás és a regresszivitás megállapítása rendkívül nehéz, mivel a jelenben zajló genetikai változások jövőben várható eredményeit ma még jórészt nem tudjuk elbírálni.

A filogenezis és a fejlődés általános törvényszerűségei

Az élővilágnak a filogenezis során végbemenő változásait tartalmazó folyamatok minőségi változások sokaságát foglalták magukban. Kizárólag minőségi változások útján jöhetett létre az egyre tökéletesebb alkalmazkodó képesség, vagyis az egyre összetettebb struktúra, egyre összetettebb funkciók-

kal. Az ősállapotot képező Ornithopodák melyek szervezeti adottságaiknál fogva még alkalmatlanok a levegőben való tartózkodásra (és a fejlett formájú, hangos kommunikációra), *minőségükben* gyökeresen különböznek a progresszív csoportokat képező kitűnően repülő (s még kitűnőbben éneklő) rendektől.

Ugyancsak minőségi különbség van az emlősök közül egy felől a kacsacsőrűek és az erszényesek, másfelől a méhlepényesek között. Az előbbiek hüllőbélyegekkel rendelkeznek, embriogenezisük és útódnevelésük kezdetleges, az utóbbiak magas fejlettségű placentás ontogenezisével (méhlepényes egyedfejlődésével) szemben.

Természetesen nemcsak a progresszív, hanem a regresszív sajátosságokkal bíró típusok is minőségileg különböznek az akkomodáció kezdeti fázisát élő csoportoktól (éppen az a minőségi különbség okozta az illető fejlődésvonal hanyatlását, kihalását).

A fejlődést a minőség mellett a mennyiség is meghatározza. A mennyiségi növekedés közvetlen előidézője a minőségi változásnak. Így egy csoport egyedeinek kvantitatív elszaporodása és ezzel együtt járó territoriális elterjedése, expanziója, a modifikáció egyik alapvető feltétele. A mennyiségi változásban gyökeredzik a progresszív és a regresszív vonal különválása is.

Az epakmikus stádium a mennyiségi felhalmozódás fokozatos lassú szakasza, itt még nem jön létre minőségi változás. Az egyes rendszertani csoportok az irreverzibilitás határát átlépve lépnek új, magasabb minőségi fokra, amely vagy a további fejlődés felé vezet, vagy — az új minőség túlspecializáltsága miatt — nem képes fenntartani a fejlődés további menetét. A Dollo-féle reverzibilitás—irreverzibilitás határ tehát az élővilág törzsfejlődése mennyiségi és minőségi mértéke. Az új típus progresszív és ősstatikus állapota között — — ellentétben a közkeletű zoológiai felfogással — nincs minőségi különbség. A régi minőségből az új minőségbe való átmenet, az „ugrás" az akkomodatív szakaszon belül következik be. A külső jellegek kitűnése, a nyílt megjelenési forma azonban a belső lényegi változástól időbelileg legtöbbször elmarad, késik. Ez, valamint az, hogy a filogenetikai folyamatok az emberi vizsgálódás időtartamához képest hosszadalmasak, a minőségi változások felismerését általában megnehezíti.

A Therapsidák a *Reptiliák* (hüllők) progresszív ágából sarjadtak, és az emlősök felé vezető úton az epakmikus állapotot képviselik. A Panthotheriák már kifejezettebb emlősjellegeket tartalmaznak. A Panthotheria típusból a Protoinsectivora—Protocreodonta típusba való átlépéskor — az epakme és akme határán, az akkomodációs folyamat intenzív megnövekedésével — új minőség lépett fel. Az emlősök lényegi sajátságai ezzel kialakultak, s a további modifikáció során — az általános emlősjellegek tekintetében — gyökeres tartalmi változás nem történt. A Protoinsectivora és a Protocreodonta típusok már a harmadkor elején bekövetkező irradiáció kiindulópontjai, innen alakultak ki a progresszív, valamint a vitalitásukat elvesztő, már kihalt, regresszív csoportok.

Valamennyi élőlény általános sajátsága, hogy létét csak a környezettel való állandó kontaktusban tudja fenntartani. A fajgenezis folyamán tehát, függetlenül az új faj kialakulása belső okától, attól, hogy szelekció mutáció, véletlen genetikai sodrás vagy egyéb tényező játszott-e szerepet az organizmus belső dinamizmusán keresztül — közvetlenül vagy közvetve — minden esetben *ektogén* (külső) erők is közrejátszanak. Az eredmény, az új minőségi

fázis, mindig e két hatás kölcsönösségében jön létre. A környezeti tényezők kizárólag az egyes fajok adottságain keresztül képesek hatni, s hogy pozitív vagy negatív irányban-e, azt a faj belső különbségei határozzák meg. E belső különbség a fajok strukturális felépítése, az életfunkciók új körülmények között történő ellátásának mértéke tökéletességétől függ; egy faj annál sokoldalúbb és összetettebb, minél hosszabb evolúciós múlt áll mögötte. A belső különbségek az *elaszticitás* és *konzervativizmus* ellentétében fejeződnek ki. A faj — saját életfolyamatai átalakulásával alkalmazkodni kénytelen az új igényekhez. Ez azonban nem következhet be mindig és teljességgel, sőt a faj olykor el sem indulhat a progresszivitás útján, mivel az eredeti konstrukció és funkció, „ragaszkodván" régi állapotához, stabilizáló tendenciaként érvényesül. A progresszív mutatójú elaszticitás, illetve a regressziót eredményező konzervativizmus — túlsúlyának megfelelően — a fő- vagy a mellékoldalt alkotja.

Az elaszticitás és a konzervativizmus az epakmikus szakasz elején, az ősstatikus állapotban, kiegyenlített, egyensúlyban van. Az akmikus szakaszbeli progresszív típusban, alkalmazkodva az új követelményekhez, felerősödik a konzervatív tendencia, mégpedig oly mértékben, hogy a különbségek közti feszültség minimális lesz.

A Protoinsectivorák és a Protocreodonták kialakulását már a Therapsidáknál, majd a Panthotheriáknál jelentkező mennyiségi változás előzte meg. Az epakmikus szakaszban tehát felbomlik a konzervativizmus és elaszticitás közötti viszonylagos egyensúly, s még a reverzibilitás határán belül vagy a régi állapothoz való ragaszkodás, vagy a gyors akkomodációs készség lesz úrrá. Az ellentét kiéleződése a lényegi változást jelentő új minőség felléptekor az irreverzibilitás határán, a Dollo-féle határon jön létre. Ha az utóbbi oldal győzedelmeskedik, akkor progresszív irányú új minőségi állapot alakul ki. Ha az előbbi oldal, akkor regresszió, kihalás következik be. A progresszív előretörést az ellentmondás során döntő fölénybe kerülő elaszticitás jelzi, míg a regresszió a konzervativizmus győzelmét. Az új minőség kialakulásakor nem áll azonnal helyre az ellentét két oldalának egyensúlya. A konzervativizmus és elaszticitás ellentéte tehát a törzsfejlődés minőségi változásaiban nem egyenlítődik ki ugrásszerűen. Az akmikus szakasz végén a konzervatív sajátság egyre nagyobb befolyásra tesz szert. A következő filogenetikai periódus elején, az ősstatikus állapotban a konzervativizmus és elaszticitás ellentéte ismét kiegyensúlyozódik, majd — az ellentmondás fejlődésének megfelelően — az új minőség felé törő ellentétek ismét kiéleződnek. Az organizmusok életfolyamatai a meglevő állapot stabilizálását szolgálják, s a környezeti változástól elkülönítő tendenciaként a szervezeti felépítés és a funkció rögzítése irányában hatnak. Ezt önmozgásnak tekinthetjük. Ezzel ellentétben a szervezetben külső környezet hatására bekövetkezett változások nem önmozgásként jelentkeznek. A konzervativizmus és elaszticitás ellentéte tehát az önmozgás és nem-önmozgás ellentéteként is felfogható.

A filogenezis epakme-akme-parakme szakaszsora, valamint ősstátus-akkomodáció-progresszió (regresszió) sajátosságsora az élővilág egészére jellemző általános összefüggést fejez ki. Érvényes az organikus élet evolúciójának egészére épp úgy, mint a faj, vagy mint a legkisebb biológiai egység, az individuum fejlődésére.

Ez az általános összefüggés az organikus világ konkrét folyamataiban realizálódik.

A konzervatív és az elasztikus sajátságok összhangját megtaláljuk a perm és triász határán élő Therapsidáknál. A Panthotheriákat — az akkomodációs stádiumba való belépésnek megfelelően — már az elaszticitás bizonyos túlereje jellemezte. Az ősállapotnak az elaszticitás és a konzervativizmus minimálisan eltolódott viszonyát, az akkomodatív fázisba való átmeneti állapotát őrizték meg napjainkig a kacsacsőrű emlősök és az erszényesek. A Protoinsectivorák és a Protocreodonták kialakulásakor azonban a konzervativizmus-elaszticitás aránytalansága már elmélyült, és a szerint robbantak szét progresszív vagy regresszív rendekké, hogy melyik filogenetikai szabályzó került túlsúlyba.

A konzervativizmus-elaszticitás ellentétének kiéleződése a *búbos-pacsirták* akkomodációs szakaszában — a mérsékelten száraz klímához való alkalmazkodás során — új minőségi fázisba csapott át, ami lehetővé tette a szélsőségesen száraz, illetve a nedves éghajlatnak megfelelő új minőséget alkotó alfajok létrejöttét.

Az elaszticitás és konzervativizmus ellentétében az élő szervezet belső ellentmondásai nyilvánulnak meg. Ez általános lényegi tulajdonság, valamennyi szervezeti aktivitás ebben a két tendenciában fejeződik ki. Tehát az összes szervrendszer, szerv vagy szövet fejlődési irányát e két tényező határozza meg. Kölcsönhatásuk határozza meg a természeti feltételekkel való kapcsolatot, állandó kontaktust tartanak a környezet és a szervezet külső ellentmondásaival. Azonos külső ellentmondások a különböző szerveken más-más módosító hatást képesek provokálni. Ha azonos irányú modifikáció jött létre, akkor vagy származástani kontinuitáson alapuló konvergenciát, vagy analógiát tapasztalunk. Az elsőre példa a madarak és a denevérek, a másodikra a madarak és a tőlük teljesen idegen vonalon fejlődő rovarok szárnyának kialakulása. A belső ellentmondások mindig a külső ellentmondások révén bontakoznak ki.

A konzervativizmus és elaszticitás ellentéte az élővilág fejlődési folyamatának alapvető ellentmondása, lényege. Az összes többi ellentmondás erre vezethető vissza. A filogenezis során is tapasztalható, hogy a fő ellentmondás meghatározza a fejlődés adott szakaszában előtérbe kerülő összes többi ellentmondást, valamint az, hogy az ellentétek dinamikájától függően maga is átalakul. Így az organizmust alkotó szervek fejlődési irányát is az alkalmazkodásra törekvő, illetve a régi állapot stabilizálását célzó ellentét szabja meg.

A madárevolúció elején az Ornithopodákból a Proavis felé haladó kezdeti akkomodáció fő ellentmondása a szárazföldi életmódról a repülésre való áttérés során mutatkozott meg. Itt nem a speciális természetföldrajzi viszonyokhoz való alkalmazkodás és a hozzá kapcsolódó modifikáció volt a fő ellentmondás. Később, a harmadkor hajnalán, az akkomodációs fázis tetőzésekor már a speciális természetföldrajzi viszonyokhoz való alkalmazkodás vált fő ellentétté. A progresszív ágon a levegőben való tartózkodáshoz már teljes mértékben adaptálódott a madárszervezet: pl. a ragadozó életmódra való áttérésben, a vízben bukó vagy úszó ökológiai jellegek kialakulásában, vagy az éjszakai élettevékenységre való átformálódásban.

Az élővilág törzsfejlődése során a minőségi változás az akkomodációs fázis irreverzibilitás-reverzibilitás határának átlépésével esik egybe. A kialakult, új progresszív sajátságokkal rendelkező típus megőrizve-tagadja az előző minőségi állapotot, kifejlődnek benne elődje pozitív vonásai, háttérbe szorulnak a gátló tényezők, a konzervatív sajátságok. A további fejlődés csíráját

hordja magában, mely fejlődés irányát — a progresszív és az újabb, magasabb szintű ősstatikus állapoton keresztül — a következő akkomodációban ismét a megőrizve-tagadás határozza meg. A regresszív típus az előző minőségi állapot negatív sajátságait őrzi meg dominánsan, s ezzel gyakorlatilag a totális filogenetikai tagadás állapotába kerül, ami elkerülhetetlenül a kihalást vonja maga után.

A *Brachioganoidák*ból — *bojtos úszójú halak*ból — akkomodált *Stegocephalák* (páncélos kétéltűek) kollektív csoportjából progresszíve, új minőségi formát alkotva sarjadt ki az őshüllők ősstátusa. Az epakmikus szakasz vége felé az epistatikus (a közös tulajdonságokat tartalmazó) *Rhynchocephaliák (hidasgyíkok)* — a fenti értelemben — tagadást jelentettek a Stegocephalákkal szemben. A fejlődés folyamán több egymást követő tagadás válthatja fel az előzőeket anélkül, hogy erről mint a tagadás tagadásáról beszélhetnénk. A Rhynchocephaliák egyik progresszív ága, a *Dinosaurus-félék* az Ornithopodákon keresztül kialakították a már bizonyos mértékig madárjellegű Proavist, továbbá a már dominánsan madárjellegű Ornithurae, illetve Odonthornithes csoportot. Az Ornithurae tagadását jelentette az epistatikus hüllő Rhynchocephaliáknak, de formailag nem kapcsolódott a Stegocephalákhoz,

A törzsfejlődés időben és térben kontinuitást alkot, a létrejövő újabb meg újabb minőségi csoportok pedig a megszakítottságot képviselik. A folytonosság és megszakítottság, a megőrizve-tagadás figyelmen kívül hagyásával a fejlődés problematikáját az állatvilágban sem tudjuk feltárni.

A filogenezis és az anyagi világ általános összefüggései

A madártörzsfejlődés során az új természeti feltételek és a levegőben való tartózkodásra módosult szervezet közti összhang lényeges összefüggést jelentett. Az akkomodációs fázis folyamán kialakult számtalan modifikált típus a sokoldalú alkalmazkodási formák lényegtelen részösszefüggésein alapozódott meg. A madártípus végleges kialakulása után a progresszivitással az előbb említett részösszefüggések alapján új lényegi összefüggések keletkeztek, s ezek valamennyi egyéb összefüggést determinálták.

Így pl. a ragadozó madaraknál is — az általános madártípusnak megfelelően — a levegőben való tartózkodáshoz kapcsolódtak a kezdeti lényegi összefüggések. Később a táplálkozási, táplálékszerzési viszonyok és a szervezeti felépítés közti új lényegi kapcsolat lépett előtérbe. Ez meghatározta a zsákmány megragadásának módját, a csőr-, illetve a csűdforma képződését, az állandó húsfelvétellel kapcsolódó fermentatikus emésztést és sok egyéb, kevésbé lényeges összefüggést. Így tehát a speciálisan állati fehérjét bontó enzimek eluralkodása ragadozó madarak szervezetében közvetett összefüggésként jelentkezett az ökológiai tényezők által közvetlenül meghatározott ragadozó életmód következtében.

Az élő-élettelen (a belső, organikus és a külső, anorganikus) viszonyok, oldalak kapcsolatai a filogenetikai szakaszsor valamennyi fázisában oksági összefüggések. Az epakmikus kiinduló állapot, az akmikus akkomodáció, majd a progresszivitás, illetve regresszivitás ennek az ok-okozati komplexumnak a fejlődése. Pl. a madarakra egyedül jellemző rendkívül gyors anyagcsere kiváltó okát kétségkívül a rendkívül intenzív mozgáshoz (a repüléshez) szükséges energiaigényben kell keresnünk. A gyors anyagcsere szükségessége volt az oka a jellegzetes — igen gyorsan funkcionáló — emésztőcsatorna, valamint

a fokozott oxigénfelvételhez alakult légzőrendszeri apparátus kialakulásának. Ez az oksági láncolat alkotta a madártípus jurában történő kialakulásakor az akkomodációs folyamat során fellépő lényegi összefüggést. Az okozatok további funkciók létrejöttének okai voltak.

Az előbbi folyamat az „egy ok — vagy több okozat"-ra volt példa. A „több okozat — egy ok"-ra példa a toll kialakulása, ebben szerepet játszott az állandóan szükséges magas testhőmérsékletet megőrző hőszigetelő tulajdonsága, valamint a repülést megkönnyítő csekély fajsúlya.

A szakasz- és sajátosságsor az ok-okozati összefüggéseknek a filogenezis során végbement változását is tükrözi. Az irreverzibilitás határának túlléptével a progresszív irányba ugró lényegi ok-okozati kapcsolatok bonyolultabbak az epakme oksági összefüggéseinél. A regresszív képviselőknél jelentkező ok-okozati összefüggések is élesen elkülöníthetők az epakmikus és akmikus szakaszra jellemzőktől. Az új minőségeknek az egymást követő akkomodációs szinteken sorra bekövetkező kialakulása alapján létrejövő új oksági viszonyok a filogenezis egyes fázisainak megfelelően tagolhatók. (A fejlődés két vonalra szakadásának oka még tisztázatlan.)

Az élővilág fejlődése során bekövetkező valamennyi folyamat, jelenség a filogenetikai szakasz- és sajátosságsorban, illetve egyes fázisaiban összegeződik.

A filogenetikai szakasz- és sajátosságsor szakaszai a törzsfejlődés során állandóan ismétlődő, de egyre magasabb szintű állapotok, folyamatok, ebből tehát a szükségszerűségnél magasabb szintű egyetemes összefüggést általánosíthatunk, a törvényszerűséget.

A törzsfejlődés szakasz- és sajátosságsorának valamennyi állatcsoportra érvényes volta megállapításához általánosítás útján jutottunk el. Az élővilág új minőségi fázisait kialakító folyamatok közös lényegi tulajdonságait kiemelve építhetjük fel a törzsfejlődés modelljét. A konkrét szervezeti felépítés és funkció fejlődési útjának felmérésével érthetjük meg az egyes és általános kizárólag együtesen létező, szoros kapcsolatát. A szakasz- és sajátosság-sor, a biológiai mozgásforma egészére érvényes általánosság az alapegységeket alkotó fajok mint egyesek fejlődési viszonyaiban jelenik meg. A magasabb rendű rendszertani kategóriák rokonsági alapon csoportosított élőlény típusainál (pl. az emlősök osztályánál, a főemlősök rendjénél) a filogenetikai szakasz- és sajátosságsor folyamatai a különös esetét képviselik.

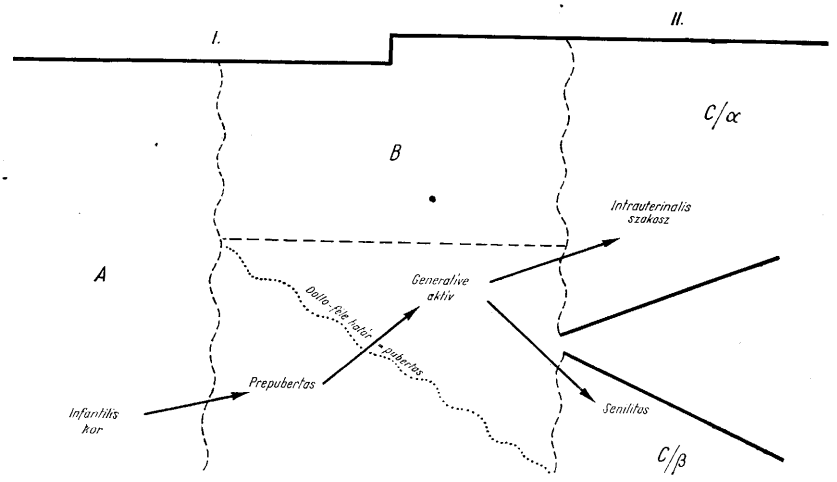
A törzsfejlődés folyamán a szakasz- és sajátosságsor összefüggések, kifejező törvények azonban sohasem jelentkeznek tiszta formában. Eltérések, kivételek az egyes élőlénycsoportok speciális fejlődési menetének megfelelően adódnak (pl. egyes állatcsoportoknál nem találhatjuk meg a parakmikus szakaszt, akmikus kihalás történt), a törvények tehát tendencia jellegűek, s ez sokszor megakadályozza az ismétlődő szükségszerűségek feltárását.

A filogenetikai törvényszerűségek érvényesülése az ontogenezisben

Az ontogenezis a filogenezis bizonyos szakaszainak rövidebb idő alatt történő megismétlődése. Ha az egyedfejlődés tükrözi a törzsfejlődés egyes állomásait, akkor a filogenetikai szakasz- és sajátosságsornak is érvényesülnie kell az ontogenezis folyamán. Ez így is van: az élővilágra egységesen jellemző törvényszerű összefüggések az egyed fejlődésében is érvényesek, a szakasz-

és sajátosságsori fázisok az egyedi evolúció során is fellépnek. Nézzük meg tehát, miként valósul ez meg pl. az embernél. (Az ember természetesen nem tárgyalható a társadalmi determinánsai nélkül; itt az emberről csak mint biológiai lényről beszélünk.)

Az egyén ősstatikus állapota, a fejlődés kezdeti foka az infantilis, a gyermekkor, ez szorosan kapcsolódik az előző generáció progresszív szakaszához. Az infantilis kor — a prepubertáson át — a pubertásban új minőségi



V. tábla

fokra vált át — megindul új egyed létrehozására alkalmas generatív működés. Az ivarsejtek termelődésével, a nemi hormonok működésével lehetővé válik a fajfenntartás. Az egyed életében bekövetkezett minőségi változás azonban nem szorítkozik csupán a generatív aktivitásra, hanem megnyilvánul pl. az asszimilációnak a disszimiláció felett ugrásszerűen megnövekvő túlsúlyában (majd a felnőtt állapotban ennek megfordulásában, ami ugyancsak az egyedfejlődésben bekövetkezett minőségi változást jelenti). A generative aktív szakasz új minősége két vonalban folytatódik. Egyrészt az új egyedet létrehozó progresszív ágban. Ez a megtermékenyülést-megtermékenyítést, majd az intrauterinális fejlődést foglalja magában, amely a törzsfejlődésnek az akmikus állapot rendkívül intenzív fejlődési ütemének megfelelő rendkívül gyors ismétlődése. Másrészt a parakmikus ágban, ahol az aktív generatív tevékenység, a felnőttkor után az *öregedés*, a *szenilitás*, a regresszív elhalás következik be.

A szakasz- és sajátosságsor az egyedi organizmust felépítő alkotórészek állapotát is meghatározza. Az indivíduum szervrendszerei, szervei, szövetei szintén átmennek a szakasz- és sajátosságsor fokozatain. A fentiekben már említettem, hogy a pozitív fejlődési tendencia nem jelenti kivétel nélkül valamennyi szerv progresszivitását, hanem a fejlődést előbbrevivő domináns jellegek mellett regresszív, parakmikus bélyegek is megjelenhetnek. (Ugyanez áll természetesen — vice versa — a regresszióra is.) Ez a jelenség az állatvilág valamennyi egyedénél kivétel nélkül megtalálható. Itt is megvan az ellent-

mondásoknál említett elaszticitás-konzervativizmus ellentét: a progresszív előretörés elején minimálisra csökkent konzervatív, kizárólag önmozgásos pólus, illetve a regresszív vonalon domináló konzervatív pólus.

Az egyedi élet valamennyi szakaszára vonatkoztatva kiemelhetjük azokat a jellegzetesen elkülönülő bélyegeket, amelyek az individuális élet befejezése előtt fokozatos hanyatláson mennek keresztül, tehát fennáll a folyamatos regresszió. (pl. a szervezetben levő konstitucionális víztartalom fokozatos csökkenése indítja el a fokozatos szervezeti regressziót, ez egyben az öregedés egyik alapvető élettani tünete; a női szexuálitás akmikus tetőzése, majd gyors regressziója előbb bekövetkezik, mint a férfi nemi aktivitásának csökkenése. A halálkor — a természetes biológiai halál bekövetkeztekor — ezek a szervezeti sajátosságok a regresszióban elpusztulnak a szervezettel.) A szőrzet, bőr köröm, tehát elsősorban a kültakaróval kapcsolatos szervi részek a halálig, sőt a halál után is megtartják progresszív sajátságukat. Ez a szervezet belső anyagforgalmával függ össze, amely az életet jelentő szervrendszerek leállása esetén is képes a produktivitás bizonyos formájára. Tehát az emberi élet szükségszerű elpusztulásakor egyes szerveket egyaránt találhatunk akmikus vagy parakmikus fázisban, bizonyítva, az utóbbi túlsúlya ellenére is, a progresszió és a regresszió együttes jelenlétét.

Az ember *mint biológiai faj* kísérleti beillesztése az állatvilág törzsfejlődésének itt tárgyalt törvényszerűségeiben a probléma mind szaktudományi, mind filozófiai szinten eléggé tisztázatlan vonatkozásai miatt további kutató munkát igényel, ugyancsak kidolgozásra vár a növényvilágnak a fenti fejlődési rendszerbe való besorolása.

IRODALOM

1. Kolosváry, G.: System der Lebenserscheinungen. 1935.
2. Kolosváry, G.: Generisches System der Lebenserscheinungen. 1936.
3. Kolosváry, G.: Nachtrag zu Generisches System der Lebenserscheinungen. 1937.
4. Kolosváry, G.: Système des phénomènes psychiques. 1938.
5. Kolosváry, G.: Über Ursprung und System der Lebenserscheinungen. 1949.
6. Kolosváry, G.: Des systèmes de phénomènes vitaux. 1953.
7. Kolosváry, G.: Système des phénomènes vitaux. 1958.
8. Kolosváry, G.: Un modèle de systématique animale phylogenetique. 1962.
9. Kolosváry, G.: Integration, adaptation and progression-regression as systematic unity. 1963.
10. Kolosváry, G.: Un modèle de classement des phénomènes vitaux cybernétiques. 1964.
11. Piveteau, J.: La classification des Mammifères (Grasse: Traité de Zoologie.) 1950.
12. Peters, J.: Birds of the world. 1952—.
13. Wetmore, J.: A classification for the birds of the world. 1952.

ОПЫТ ОБОБЩЕНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОГО ТИПА

Лайош Шашвари-Шефер

Филогенетический стадийных ряд (epakme — akme — parakme) обозначает периоды зарождения, зрелости и отмирания в формировании всех категорий зоологической систематики, филогенетический же ряд специфических особенностей (первобытное состояние — аккомодация прогресс — регресс) означает складывающиеся в процессе развития ценности и различные степени развития эволюционного взаимодействия живого организма и среды. Складывание господства доминантных характерных черт нового типа, возникновение нового качества происходит на аккомодационной стадии с пройдением реверзи-

бильного воздействия Долло. Происшедшее на этой фазе качественное изменение решает путь развития, оно становится прогрессивным, служа основой формирования нового типа (качества) через стадию первобытного состояния, или регрессивным; путь развития прерывается вымиранием типа. Основу качественного преобразования составляет противоположность консервативности и эластичности. Консервативность — направленная на стабилизацию данного состояния тенденция структурной и функциональной совокупности организам (самодвижение). Эластичность — тенденция организма, направленная на усовершенствование его приспособления к новой среде, на изменение его настоящего состояния (не-самодвижение). Если начинает преобладать эластичность, развитие продолжается по пути прогресса, если же преобладает консервативность, следует регрессивное вымирание. Филогенетический ряд стадий и специфических особенностей — общая закономерность развития органического мира, осуществляющаяся таким образом и в онтогенетических процессах.

AN ATTEMPT TO STATE THE GENERAL LAWS OF ANIMAL PHYLOGENESIS

by L. Sasvári-Schäfer

The series of phylogenetic phases denote the initial, highest and declining periods in the evolution of all categories of animal taxonomy, wile the series of phylogenetic features (primitive state, accommodation, progress or regression) signify the various developmental stages and the values of the evolutionary interpenetration between the living organism and its environment. The prevalence of the dominant features of a new type, the developoment of a new quality, take place at the stage of accommodation when passing Dollo's reversibility effect. The qualitative change taking place at this phase determines the path of development: it either becomes progressive, serving as the basis for the evolution of a new type(quality) after the primitive stage, or it becomes regressive and the path of evolution is interrupted by the extinction of the type. The basis of the qualitative change is the opposition between conservatism and elasticity. Conservatism is the tendency of the existing state of the structural and functional entity of the organism towards stabilization (self-motion). Elasticity is the tendency of the organism to improve its adjustment to the new environment, to change its present state (non-selfmotion). If elasticity becomes dominant then development continues in a progressive way, but if conservatism prevails the result is regressive extinction. The series of phylogenetic phases and features form a universal law of organic development and thus they are also asserted in ontogenetic processes.