

A biológiai szerveződési szintek dialektikájának néhány alapvonása

VARGA ZOLTÁN

A természettudományok filozófiai-elméleti vonatkozásai iránt világszerte növekszik az érdeklődés. Mind nagyobb számban jelennek meg olyan munkák, amelyek alapvetően a természettudományok tényanyagából és törvényszerűségeiből kiindulva keresik a filozófiai szintű általánost.¹ Az ilyen mélyreható, elemző munkák nyomán kialakuló viták fontos eszmei-világnézeti kérdések tisztázását teszik lehetővé.

Jelen dolgozat az élő anyag szerveződésének bizonyos alapjelenségeiből kiindulva kísérli meg filozófiai következtetések levonását.

Egy korábbi dolgozatban² már rámutattam egyes, a filozófiában az általánosság szintjén tárgyalt kategóriák — különösen a *tagadás tagadása* törvényének — fontosságára a biológia egyik alapfogalma, a *faj*, illetve egyik alapvető folyamata, a *fajképződés* elemzése során. Megállapítottuk, hogy csakis a fejlődés „spirális” jellegével, azaz a biológiai szerveződési szintek egyre magasabb fokozatokon való *látszólagos ismétlődésével*³ lehet kielégítően értelmezni a fajnak egyrészt mint biológiai alapfogalomnak, illetve *szerveződési szintnek általános jellegét* az élővilágra nézve, másrészt viszont az *egyes létezési formáinak különbözőértékűségét*,⁴ amely utóbbi körülményt sokan — főleg nyugati szerzők⁵ — a faj objektív realitása elleni döntő érvnek voltak hajlamosak tekinteni.⁶

Hasonló „evolúciós különbözőértékűség”⁷ más, általánosan meglevő szerveződési szintek egyes létezési formáinál is kimutatható, mint ezt a sejtire vonatkoztatva — Zahvatkin eredményeire⁸ támaszkodva — Mészáros⁹ megállapítja.

¹ Néhány, a legutóbbi években megjelent hazai vagy lefordított munka: A modern természettudományok filozófiai problémái. Sajtó alá rendezte Sós V. Akadémiai Kiadó, 1962.; Törő—Csaba—Ács: A biológia és az orvostudomány egyes filozófiai problémái. Uo. 1964.; Tokin: Az elméleti biológia és Bauer Ervin munkássága. Uo.: 1965.; Erdey-Grúz: Filozófiai tallózás a természettudományokban. Kossuth, 1965.; Filova: Materializmus és idealizmus a biológiában. Gondolat, 1965.

² Varga Z.: A fajfogalom és fajképződés problémái a Macrolepidopterák rendszerében. Acta Biologica Debrecina Tom. VIII/2. 1962. 99—114. o.

³ Uo. 100—101. o.

⁴ Uo.; Завадский, К.М.: О некоторых вопросах теории вида и видообразования. Вестник Ленинградского Университета 1954 10. 3—15. o.

⁵ Gilmour J. S. L.: Taxonomy and philosophy. In: The New Systematics. Oxford 1940; Gates, R. R.: The taxonomic units in relation to cytogenetics. Amer. Nat. 1951/85.; Burma B. H.: The species concept, a semantic review. Evolution 1949/3.

⁶ Főbb ellenérvek: Varga Z.: Id. dolg. 102. o.

⁷ Uo.: 101. o.

Egészen nyilvánvaló azonban, hogy a dialektika alaptörvényeinek — jelen esetben a tagadás tagadása törvényének — nemcsak egyetlen biológiai szerveződési szint evolúciójában, illetve helyes elméleti interpretálásában van döntő jelentősége, hanem *magának a szintezettségnek mint az élővilág minőségi tagozódása* alapvető megnyilvánulásának helyes megítélésében is, hiszen „ez fejezi ki (általános filozófiai szinten) a régi és az új minőség összefüggését.”¹⁰

A szintezettség problémái

Az anyagi minőségek s ezzel együtt a mozgásformák szintezettsége a természettudományoknak, az utóbbi években egyik leginkább előtérbe került és filozófiai igen fontos vonatkozása. Bohm, a kvantummechanika materialista szemléletű kauzális értelmezésének egyik (de Broglie-vel és Vigier-vel együtt) megalapítója kifejti, hogy „a természetben létező különféle dolgok eddigi ismereteink szerint szintekbe rendeződnek”.¹¹

Hasonló gondolatokkal a biológia elméleti kérdéseivel foglalkozó vagy azokat is érintő szerzőknél világszerte¹² találkozhatunk. A szintezettség egyúttal az *anyag minőségi kimeríthetetlenségének* alapvető bizonyítéka is. „... az anyag szerkezetének mélyebb feltárása. . . , a minőségek, folyamatok és összefüggések legjobb tudomásunk szerint végtelen változatosságát mutatta ki. . . a kísérletek. . . igazolták szintről szintre haladva olyan egyre kisebb és kisebb tényezők létezését, amelyek mindegyike hozzájárul a nagyobbak mélyebb szerkezetének létrehozásához” — írja egy másik helyen Bohm.¹³

Ez a *szintezettség*, amelyet Bohm a kvantummechanika kauzális interpretációjának alappilléreivé tesz meg, a biológiában is érvényesül. Az élő szervezetek alapvető tulajdonsága, lényege ugyanis a „*biológiai organizáció*, amely többféle anyag specifikus kölcsönhatásán, szervezett (organizált) együttműködésén alapszik”.¹⁴

Ez az organizáció különböző szinteken organizálódik, s az egyes szinteken összerendeződő folyamatok, illetve tagok együttese „*új, egységes rendszert képez, amelynek az összes alkotórészek összes kölcsönhatásai révén olyan új sajátosságai is vannak, amilyenek a különálló alkotórészeknek egyenként nincsenek.*”¹⁵

⁸ аЗхватин, А. А.: Сравнительная эмбриология нижних везрзвопочных. Szovjet-szkaja Nauka, 1949. 368—69. o.

⁹ Mészáros B.—Pécsi T.: A rész és egész dialektikus kölcsönviszonyának kérdése. Magyar Filozófiai Szemle 1964/1. 6—7. o.

¹⁰ Kovács L.: Biológia és világnézet. Tájékoztató. M. M. Marxizmus—Leninizmus Osztálya 1965/5—6. 41.o.

¹¹ Bohm, D.: Okság és véletlenség a modern fizikában. Gondolat, 1960. 200. o.

¹² Novikov, A. B.: The concept of integrative levels. Science 101. 1945. 59—66. o.; Egler, F. E.: Philosophy of Science 9. 245—260. o.; Frank, G. M.—Engelhardt K. A.: A fizika és kémia szerepe a biológiai problémák kutatásában. In: A modern természettudomány filozófiai problémái, Akadémiai Ki., 1962. 358—386. o.; Rowe, J. S.: The level of integration concept. Ecology, Vol. 42. 1961. 420. o.; Dobzhansky, Th.: cit.; Gyórfi B.: MTA. Biol. Tud. O. Közleményei VII. 1964. 144. o.

¹³ Bohm, D.: Id. mű 196—197. o.

¹⁴ Erdély-Grúz T.: Filozófiai tallózás a természettudományokban. Kossuth, 1965. 257—258. o.

¹⁵ Uo. 258. o.

Szemléletes példáját látjuk ennek a soksejtű test kialakulása során, mind a törzs —, mind pedig az egyedi fejlődés folyamán. Zahvatkin vizsgálataiból¹⁶ tudjuk, hogy az ontogenezis folyamán a sejtek a mennyiségi szaporodásukkal együtt lezajló differenciálódási folyamat során elvesztik önállóságukat, „el-személytelenednek”, s olyan új minőségi kapcsolatok jönnek létre köztük, amelyek új, összehangolt élettani folyamatrendszerek kialakulását biztosítják: pl. polaritás, fiziológiai gradiensek, korlátozott osztódásképeség. Az új egység, az *ensemble kialakulása* tehát specifikus szabályozórendszerek kiépülésével, illetve a tagok (jelen esetben a sejtek) *individualitásának elvesztésével* jár együtt.

Sokan azonban — nem mindig tudatosan — hajlamosak a szerveződés fogalmát az egyedi organizmus szintjére korlátozni, mondván — Lamarck szavaival — a természetben csak az egyedek adóttak.¹⁷ Bár az együttes (*ensemble*) jellegű szinteken — pl. populációkban — lezajló folyamatok alapvetően statisztikus jellegűek,¹⁸ s így törvényszerűségeik leírása legtöbbször matematikai modellek felállításával lehetséges (gondoljunk itt a populáció-dinamika vagy populációs genetika hatalmas matematikai apparátusára), ez nem jelenti sem a determinizmus elvének feladását (amely filozófiai értelemben az okságnál szélesebb értelmű fogalom¹⁹), még kevésbé azt a filozófiailag helytelennek ítélt felfogást²⁰, amely szerint az egyedi objektum, az individuum az egyedüli objektívan reális létező. Az általánost, a sokaságot ugyanúgy objektív létezőnek, tehát az *ensemble-jellegűt is éppoly objektív szerveződési szintnek kell tekintenünk, mint az egyedit*.²¹

Ennek az alapelvnek jegyében kell tehát azt a kérdést megvizsgálnunk, hogy melyek a biológiai organizáció alapvető szintjei. Ebben a kérdésben ugyanis korántsem tapasztalható tökéletes összhang a különböző szerzők között.²²

A fenti összehasonlításból kitűnik, hogy vannak olyan szerzők, akik a szerveződési szintek *individuális* jellegét emelik ki, mint pl. Frank és Engelgardt,²³ akik a fajt, az individuumot és a sejtet tekintik a szerveződés három alapvető fokozatának; velük szemben Dobzhansky az élő anyag molekuláris, chromosomális, celluláris, individuális, populációs, és biotikus közösségi szinteken történő integrálódásáról beszél,²⁴ Odum pedig az egyed fölött még a populációt, az életközösséget, az ökoszisztémát és a bioszférát különbözteti meg, mint szerveződési szinteket.²⁵ Utóbbi két szerző nézetünk szerint főleg a közösségi, *ensemble-jellegű* szinteket emeli ki.

Feladatunkul azt tűzzük ki, hogy megmutassuk: *a kollektivizáció* (*ensemble-jelleg*) és *az individualizáció* (egyedi jelleg) — mint a biológiai szerveződés két

¹⁶ Захваткин, А.А.: Id. cikk 357—392. o.

¹⁷ „La nature ignore des espèces, elle ne crée qui des individus”. Cit. Bayard, A.: Revue française de Lepidopterologie XII. 1950. p. 289—319.

¹⁸ Juhász Nagy P.: A modern növényökológia helyzete és problémaköre. Acta Univ. Debreceniensis VII/2. 1962. 197—198. o.

¹⁹ Sós V. in: A modern természettudományok filozófiai problémái. Id. kiad. 847. o.

²⁰ I. m. 847. o.

²¹ Uo.

²² Áttekintése: Rowe J. S.: The level of integration concept. Ecology, Vol. 42. 1961. 421—22. o.

²³ Frank, G. M.—Engelgardt, V. A.: Id. cikk.

²⁴ Dobzhansky, Th.: Az evolúció és a populáció-genetika (Előadás a XI. Nemzetközi Genetikai Kongresszuson). Cit.: Györffy B. in: MTA. Biológiai Tud. Osztályának Közleményei, VII. 1964. 144. o.

²⁵ Odum: Fundamentals of Ecology, Philadelphia—London 2. Reprint, 1954. 7—8. o.

SZINTEK	SZERZŐK							
	Novikov 1945	Egler 1952	Mayr 1955	Odum 1959	S. Wright 1959	Rowe 1962	Frank- Engel- gardt 1962	Dobzhansky 1964
molekuláris						+		+
chromosomális					+			+
celluláris	+		+	+	+	+	+	+
szöveti	+		+	+				
szervi	+		+	+		+		
szervrendszeri	+			+				
individuális	+	+	+	+	+	+	+	+
populációs	+	+	+	+	+			+
faji			+				+	
biocönológiai		+		+	+	+		+
ökoszisztémái		+		+		+		

— egymást dialektikusan tagadó — alaptendenciája hogyan jelentkezik mint a fejlődés rugója a biológiai szerveződés egymásra épülő — egyenakkor egymást tagadó — s egyre bonyolultabb organizációkat létrehozó szintjein.

(Itt jegyezhetjük meg, hogy bár a dolgozat mind a növény-, mind az állatvilág szerveződésének bizonyos alapvonásait tekintetbe veszi, az anyag konkrét kifejtése — szerzőjének elsősorban zoológiai érdeklődése miatt — főleg az állatvilág evolúciójára támaszkodik.)

A biológiai szerveződési szintek jellege és kialakulása

A biológiai fejlődés fővonalának progresszív jellege mind a filogenezis, mind pedig az ontogenezis alapvető tendenciája, hiszen mindkét folyamat során egyre magasabb szintű szerveződési formák alakulnak ki. A törzs- és egyedi fejlődés párhuzamáról, helyesebben az *ontogenetikus rekapituláció* elvéről ilyen értelemben is beszélhetünk, hiszen a szöveti szerveződés, az organogenezis, a humorális és neurális reguláció kialakulása, majd pedig az önálló életre képes individuum létrejötte lényegében (természetesen csak az individuális szintig) az *alapvető szerveződési szintek* törvényszerű egymásból következésének, *törzsfőlelőadásileg kialakult sorrendjük megismétlődésének* felel meg.

Kétségtelen, hogy mind a törzsfőlelőadásben, mind pedig az egyedi fejlődésben vannak leegyszerűsödések, regresszív vonások. Ez az egyes esetekben kimutatható irány azonban a fejlődés *progresszív tendenciájának* általá-

nos törvényét nem csorbítja; inkább csak azt emeli ki, hogy a fejlődés *főiránya* sohasem egy eleve meghatározott, egyetlen és célszerű lehetőség, hanem az illető szerveződési fokozat megszámlálhatóan végtelen objektív továbbfejlődési, illetve specializálódási lehetőségei közül *kiszekeltálódik néhány* megszámlálhatóan véges számú (esetleg csak egyetlen) főirány, amelyekben a szervezet és környezet alapvető ellentmondásai a legprogresszívebb organizáció egységében oldódnak meg. Ezeknek a szerveződési formáknak az alaptulajdonságaira nézve a szelekció bizonyos határokig — újabb ellentmondások kialakulásáig — *stabilizálóan hat*²⁶, ami bizonyos *törzsfejlődési szintek viszonylagosan állandó szerveződési alaptulajdonságaiban* (pl. szervek, szervrendszerek alapfelépítésének azonossága az egyes állattörzseken vagy osztályokon belül) nyilvánul meg.

A törzsfejlődés három alapvető folyamatai a természetes kiválogatódás révén kialakuló *szerteágazódás* (Huxley²⁷ elnevezését használva *cladogenesis*), a szintén szelekciós eredetű stabilizációs jellegű *evolúciós kiteljesedés* az egyes, törzsfejlődési szinteken (*stasisgenesis*²⁸) s a két előbbi folyamat eredőjeként, szintézisként jelentkező — tehát dialektikus egységet képező — fejlődési *tendencia*: a törzsfejlődési *emelkedés* (anagenesis²⁹). Belső rugója — alapvető ellentmondása — a *szervezet és környezet* ellentmondása; ennek fő megnyilvánulása pedig a *természetes kiválogatódás kettős jellege*: egyrészt a *diszruptív* („szétszakító” — különbségeket és diszkontinuitásokat létrehozó), másrészt a *stabilizáló* (folytonos, kontinuus szerveződési sorokat és a szintek homoiostasisát³⁰ eredményező) szelekció — eredménye pedig az élet fejlődése során egymást követő nemzedékek *progresszív fejlődési tendenciája*, amelyben az egymást követő minőségek, szerveződési típusok alapvető viszonya a *megszüntette-megőrzés*.³¹

A legegyszerűbb életjelenségek — Oparin³² széles körben elfogadott elmélete szerint — a koacervátum-jellegű rendszerekben alakultak ki, amelyek térhálózatos szerkezettel bíró makromolekuláris rendszert alkottak. Leglényegesebb alkotórészeik polipeptidek és polinukleotidok voltak, s ezekből választódtak ki „azok a kiindulási rendszerek... a további evolúció számára, amelyekben a hálózat reakciói maguk között összhangban voltak... oly módon, hogy a reakciók stationér, állandóan ismétlődő láncszemei, sőt zárt ciklusai keletkeztek, ... ami azután az anyagcsere bizonyos produktumainak állandóan ismétlődő újraképződéséhez vezetett”.³³

²⁶ Шаллагузен. И.И.: фактори еволюции Изд. А. Н. СзСзСзР 1946. 127—142. o.

²⁷ Huxley, J.: Evolutionary processes and taxonomy. In: Systematics of To-day. Uppsala—Wiesbaden 1958. 21—39. o.

²⁸ Id. dolgozat, 23—29. o.

²⁹ Id. dolgozat, 23—29. o.

³⁰ Homoiostasis (homeostasis). Cannon angol fiziológus terminusa a hormonális reguláció egyensúlyára, tágabb értelemben az összes biológiai regulációs jelenségre alkalmazható.

³¹ A megszüntette-megőrző jelleget a biológiai változásokban szellemes hasonlattal fejezi ki J. B. S. Haldane (Perspectives in Biology and Medicine Vol. VII. 1964. 354. o.), amikor Visnu- és Siva-szemléletű-biológiáról beszél, s hangsúlyozza a kettő együttes alkalmazásának szükségességét, jóllehet „... it is very difficult to combine the two approaches”.

³² Oparin, A. I.: Az élet keletkezése a modern természettudományok eredményeinek fényében. In.: A modern természettudományok filozófiai problémái. Id. kiad. 397—416. o.

³³ Uo. 405. o.

Az élet jelenlegi tudásunk szerint feltételezett első formája tehát nem valamely — mégoly bonyolult — szerves makromolekula kialakulásával keletkezett³⁴, hanem a szerves molekulák *rendszerének* bonyolultabbá válása révén³⁵.

A biológiai organizáció első formáját tehát a makromolekuláris „ensemble”-rendszer tagjai közötti kölcsönhatások egyre bonyolultabbá válása eredményezte; ennek eredménye a környezettel való rendszeres, szabályos ciklusok kialakulásában megnyilvánuló anyagcserefolyamat megjelenése.

Az élet tehát nem valamely abiogén szintézissel kialakult, „individuális” makromolekula *létezése*, hanem makromolekuláris *rendszerek létezési módja*³⁶, mozgási formája. Ezt húzza alá Szemjonov szovjet fiziko-kémikus véleménye is: „... az élő anyagnak vannak olyan új fiziko-kémiai tulajdonságai, amelyeket a *szuperorganizált molekulastruktúrákban fellépő kollektív kölcsönhatásokra* kell visszavezetni”³⁷ (kiemelés — V.Z.).

Az élő anyag első szerveződési szintje tehát a *kollektív jellegű fehérje-nukleinsav-makromolekuláris rendszerek* szintjeként definiálható.

*

Ezek a rendszerek kezdeti fokon a komponensek összetételét tekintve elég változatosak és instabilak kellettek hogy legyenek. Ebből a kezdeti változatosságból azonban az egymás között és a környezethez való alkalmazásban végbemenő versengés szelektív hatása révén csak bizonyos típusok maradhattak fenn: azok, amelyek a környezetük anyagainak rovására növekedni és szaporodni voltak képesek, az anyagcserefolyamataikat pedig nagyfokú dinamizmussal s ugyanakkor viszonylag stabil ciklusokban voltak képesek lefolytatni, s alkotórészeik között ezen ciklusok, szintézisek kialakításában határozott funkció-megoszlás ment végbe.

A makromolekuláris rendszerek közül tehát azok fejlődhetek tovább, amelyek az *önálló egyedi lét követelményeinek leginkább megfeleltek* — éppen összehangolt és funkció-megosztást lehetővé tevő szerkezetük és viszonylag stabil, növekedést biztosító anyagcsereciklusaik révén. A fejlődés tendenciája tehát az *individualizáció*, — s ami ezzel együtt jár — az anyagcsere-ciklusok, szintézisek *lokalizációja*. Ennek a lokalizációnak az eredménye az *organellumok* kialakulása, amelyeket egyesek vagy az összességükben, vagy a sejtmagot, illetve a chromosomákat kiemelve³⁸ külön szerveződési szintnek tekintenek. (Nézetünk szerint a lokalizáció az individualizáció komplementer folyamataként, az organellumok kialakulása pedig a sejttes szerveződés komplementer-szerveződésekként fogható fel.)

³⁴ Ebből a szempontból meddő és felesleges vitatni, vajon a fehérjék vagy a nukleinsavak léteztek-e előbb.

³⁵ Erdely-Grúz T.: Filozófiai tallózás ... 258. o.

³⁶ Mint ezt Engels közismert meghatározása ki is mondja, vö.: Természet dialektikája, 563. o. Anti-Dühring, 82—83. o. (In MEM 20. köt. Bp. 1963.)

³⁷ Семенов. Н. Н.: Человек и природа. Pravda, 1961. jan. 27. Cit.; B. P. Tokin: Az elméleti biológia és Bauer Ervin munkássága. Akadémiai Kiadó, 1965. 34. o.

³⁸ Számos genetikus (Dobzhansky, Sewall-Wright) a géneknek a kromoszómákra való lokalizáltsága mellett a kromoszómáknak önálló szerveződési szintjellegét is vallja. Mint ahogy azonban a DNS struktúrában tárolt információnak is csak a sejt fehérjeszintetizáló apparátusával együtt van „értelme”, a kromoszómaapparátust is a sejttes szerveződés keretein belül kialakult lokalizációs jelenségnek fogjuk fel. A genetikai jelenségek „kromoszómális szintjéről” beszélni nyilván indokolt.

Ennek az *individualizációs fejlődési irány*nak az eredménye a sejt: az az alapegység, amely-filogenetikailag és ontogenetikailag differenciálatlan formájában az összes életfolyamatokat rendezetten lefolytatni képes, az összes életjelenség vizsgálatára és szemléltetésére alkalmas, térben és időben körülhatárolható egyediséggel bír.

*

A sejtnek ez az individualizációs egység jellege azonban a fejlődés további menete során elmosódik, elvész. A sejt teljes „egyedisége” (néhány szövetféleségtől eltekintve, 1. később) csak az egysejtű növények és állatok körében érvényesül; azaz ott, ahol a szerveződés következő magasabb szintjének kialakulása, a soksejtű test létrejöttét eredményező szöveti szerveződés még nem ment végbe.

Itt jegyezhetjük meg, hogy a sokat vitatott kérdés, vajon az egysejtű lény sejt-e vagy individuum, erősen formális, hiszen azon a törzsfejlődési fokon, ahol az egysejtű lények állanak, a szóban forgó két szint még nem vált külön. Az egysejtűeknél az *individualizáció* (amely általánosabb értelemben több biológiai szerveződési szint jellemzője) s ennek eredményeként az önálló egyedi életre képes lény kialakulása *egy alacsonyabb szinten valósul meg*, amíg a törzsfejlődés további folyamatában a kollektivizáció és individualizáció egymást tagadó, ugyanakkor egymásra épülő tendenciája *egy magasabb szinten*, az összetett bonyolult szervrendszerekkel bíró *soksejtű organizmus szintjén* meg nem ismétli az önálló egyediség — most már magasabb fejlettséggel való — kialakulását.

*

A sejt-szintről továbbinduló fejlődés többirányú. Az egyik lehetőség az egyediség — a szint lehetőségeihez mérten — legnagyobbfokú kiteljesedése. Ez a tendencia — amely mind a növény-, mind az állatvilágban egymástól függetlenül kialakuló polienergidás (sokmagvú) szervezetek létrejöttét eredményezi — jellemző az egysejtűek legmagasabb szervezettségű csoportjaira.

A polienergidás sejt kialakulása az állatvilágban két nagy csoportra, a sokostorú egysejtűekre (Polymastigina) és a kétféle magvúakra (Ciliophora) jellemző. Utóbbiaknál a makronukleusz tulajdonképpen másodlagosan egyesült mag-tömegnek tekinthető — erre utal egyrészt a primitív csillósok (Protociliata) sokmagvúsága, másrészt a fejlett csillósok makronukleuszának erősen poliploid (többszörös kromoszómaszámú), alakját tekintve pedig gyakran fel-tűnően tagolt jellege.

A növényvilágban ez a tendencia még erősebb. Az algák több törzsénél (pl. sárgásmoszatok, zöldmoszatok) gyakran a magasabbrendű növények formájára emlékeztető sejt-óriások (a *Caulerpa prolifera* polienergidás zöldmoszat méteres nagyságot is elér) jönnek létre, ahol az *individualizáció saját ellentétében*, az egy maghoz tartozó plazmarészek, az *energidák önállóságának elvesztésében* oldódik meg.

Másik lehetséges — még mindig sejt-szintű — megoldás a *sejt-kolóniák képzése*. Erre is bőven találunk növényi és állati példákat egyaránt. Közös jellemvonásuk az, hogy benső kapcsolat a telepet alkotó sejtek között nincsen; együttmaradásukat vagy mechanikai szerepű külső függelék, vagy a sejteket kívülről burkoló anyagok biztosítják. A *telep* sejtei megőrzik önállóságukat, nem integrálódnak magasabbrendű egységgé.

Mindkét említett továbbfejlődési lehetőség azonban a magasabbrendű organizáció kialakulása szempontjából zsákutcának tekinthető. Nehezen lehetne például egyetérteni azoknak a szerzőknek az álláspontjával, akik szerint a legegyszerűbb, csillós hámmal borított többsejtűek (ilyenek pl. az örvényférgek — Turbellaria) a polienergidas csillósok átsejtjesedésével, „cellularizációjával” keletkeztek.³⁹

*

Az igazi továbbfejlődés útja a sejtek munkamegosztása és az önállóságuk, individualitásuk elvesztése révén létrejövő többsejtű test, amelyen belül a sejtek kolóniaképzéskor csupán mennyiségi kapcsolata minőségivé alakul át⁴⁰ a fentebb már említett fiziológiai sajátosságok kialakulása révén. A korai ontogenezisben — Zahvatkin vizsgálatai szerint⁴¹ — kijelölhető egy olyan szakasz, amelyben a *sejtek számának mennyiségi növekedése a soksejtű szervezetre jellemző új minőségi tulajdonságok megjelenésével jár együtt*. Megvan az alapunk annak a feltételezésére is, hogy lényegében a filogenezis útja sem volt más, hiszen vannak olyan szervezetek, amelyek ennek a differenciálódásnak kezdeti fokán állanak (pl. a Volvox-félék). Ez a sejtek „elszemélytelenedésével”, *individualitásuk elvesztésével* jellemezhető folyamat vezet el a *szövetek* kialakulásához.

Az állati szövetek legprimitívebb típusait a kezdetleges soksejtűek (Cnidariák, Turbellariák) lárvális alakjainál figyelhetjük meg: ez a primer parenchyma, amely meghatározatlan számú hasonló, izodiametrikus sejt csoportosulásából áll.⁴² Ebből vezethető le az állati szövetek egész sokfélesége. Legegyszerűbb, egyúttal legősibb differenciálódásként a sejtek szoros kapcsolatát mutató *kinoblastum* és a viszonylag önállóbb sejttes elemekkel bíró *phagocytoblastum*,⁴³ fejlettebb fokon számos típus, amelyek közül az *egyik végletet* a sejttes elemeket *syncytiális egységekbe* tömörítő szövetféleségek (pl. a férgek bőrízomtömlője, fejlettebb gerinctelenek és gerincesek harántcsikolt izomzata), a másik végletet pedig a (phagocytoblast-eredetű) *retikuláris alapvázú, lazább szerveződésű* szövetek képviselik.⁴⁴

Úgy véljük, nem lehet véletlen, hogy a szöveti szerveződés legősibb formáit mutató képződmények az állatvilágban csak korai ontogenetikus szakaszokban találhatók meg. A szöveti szerveződés ugyanis a sejtek *individualitásának elvesztésével* ment végbe, s *ugyanaz a szerveződés éppen ezért még nem is képes az individualizáció magasabb szinten való megismétlésére*.

Ezzel magyarázhatjuk, hogy a filogenezisben a szöveti jellegű, ill. ehhez hasonló szinten megrekedt állatcsoportoknál az egyedek körülhatárolása többnyire bizonytalan vagy mesterséges, valójában inkább *kolóniák* különíthetők el, semmint egyedek (pl. szivacsoknál, telepes medúzákánál, telepes hidráknál,

³⁹ Megvitatásuk: Beklemischew, W. N.: Grundlagen der Vergleichenden Anatomie der Wirbellosen. Berlin 1958. Vol. I. 37—39. o. (Orosz eredeti: Moszkva, Szovjetszkaja Nauka, 1952.)

⁴⁰ Mészáros B.—Pécsi T.: Id. dolg. 7. o.

⁴¹ Zahvatkin, A. A.: Id. mű 221—231. o.

⁴² Beklemischew, W. N.: Id. mű Vol. II. 2. o.

⁴³ Kinoblastum, phagocytoblastum — *Mecsnyikov*tól eredő — kifejezések a szélesebb körben használt ekto-, ill. entoderma megjelölés helyett.

⁴⁴ Vö.: Törő I.—Csaba Gy.—Ács T.: A biológia és az orvostudomány egyes filozófiai problémái. Akadémiai Kiadó, 1964. 56. o.

koralloknál, galandférgeknél, sőt a szabadon úszó medúzaalakok is telep-jellegű képződményekről válnak le különféle ivartalan szaporodási formákkal).⁴⁵

*

A legprimitívebb szövetes állatok tehát — úgy gondoljuk — *kolóniaképzésre* hajlamos élőlények voltak. A kolóniaképzés — amely sajátos *ellentmondásos egysége a kollektívizációnak és individualizációnak* — ezen a szinten (csupán szöveti szerveződés mellett) *még nem tekinthető szintbeli előrelépésnek* (éppúgy, mint a poliennergidás alakok sem a Protozoáknál). A magasabb szintű fejlettség az *organogenezis*, a szervek kialakulása révén valósul meg, amely igen sok állatcsoportnál a *kolóniaképzés sajátos módosulásával, a szelvényezettséggel* párosul.

A szelvényezettség legfontosabb kiindulási formájának a *trochophora* (csillókoszorús lárvák) tekinthető, amely Beklemischew⁴⁶ szerint alapfelépítését tekintve a *szabadonúszó Coelenterata* (űrbelű) típusokkal nagyfokú egyezést mutat.⁴⁷ A Coelenterátáknál a *szabadonúszó* alak ellenpárja az ivartalan szaporodással *kolóniát képző* forma (pl. hydroid). Ebből kiindulva a *trochophora* szelvényességének kialakulását úgy tekinthetjük, mint a *primitív telepképzés „emlékét” az egyedi fejlődésben*, amely ugyanakkor az organogenezissel együtt jelentős lépés a magasabb szintű egyediség kialakulásában.⁴⁸

A szervek kialakulása teszi ugyanis lehetővé a kolóniaképzés *kollektívizáló tendenciájának az individualizációba való átcsapását* — éppen a szervi funkciók *lokalizálójá* révén, amely kezdeti fokon egynemű, a szerveket közel azonos formában megismétlő; fejlettebb esetekben pedig különmemű szelvényezettséget eredményez. Az utóbbiban a különböző szervek különböző szelvényekben való lokalizációja az eredetileg azonos felépítésű, nagyszámú szelvény *testtájakra való koncentrálódását* eredményezi.⁴⁹

A szelvényezettség tehát a *kolóniaképzésnek magasabb szintű megismétlődését* jelenti, amely ugyanakkor a *homológ szervek oligomerizációja*, illetve *lokalizációja* révén *individualizisztikus továbbfejlődés* — tehát az *egyediség magasabb szinten való kialakulását is eredményezi*. Ez a fejlődésbeli előrelépés az *egyedfejlődés megváltozása*, a *trochophora* mezodermasávjának feltagolódása révén következik be. Itt kapcsolódhatunk Szevercov *filembriogenezis-elméletéhez*, amely szerint a *törzsfjlődési emelkedések*, az új szintek kialakulását eredményező „ugrások” — *aromorfózisok* (alapvető szervezeti átalakulások) — az *embrionális fejlődésben végbemenő megváltozások filogenetikai rögzítődése* révén jönnek létre.⁵⁰

Ezeket a megváltozásokat nevezi de Beer angol embriológus⁵¹ „filogenetikus megifjodásoknak”, Schindewolf pedig korai ontogenetikus ugrásszerű

⁴⁵ Jellemző adalék, hogy Cestodák (galandférgek) strobilájának individuum- vagy kolóniajellegéről több mint egy évszázada folyik a vita, s a kérdés végérvényesen ma sincs lezárva. Vö.: Beklemischew, W. N.: Id. mű 179—180. o. Mi — Beklemischew felfogását követve — a kolóniajellegű állító elképzelést megalapozottabbnak tartjuk.

⁴⁶ Beklemischew, W. N.: Id. mű 128—146. o.

⁴⁷ Uo. 142. o.

⁴⁸ A regresszív fejlődési ág: a kolóniaképzés organogenezis nélkül a Poriferáknál (szivacsok) és Cnidáriáknál (csalánzók) legtöbbször helytűlő (sessilis) életmóddal jár együtt, amely a test-architektonika leegyszerűsödését (radiális szimmetria) eredményezi.

⁴⁹ Ezt a tendenciát fejezi ki *Dogel* törvénye a homológ szervek oligomerizációjáról.

⁵⁰ *Seuvertzoff, A. N.: Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution. Jena 1931. 246—308. o.*

⁵¹ *De Beer: Embryos and Ancestors. Oxford 1951. 159. s. köv. o.*

típuskeletkezéséről beszél,⁵² sőt a virágos növények neoténias kialakulásával kapcsolatban Takhtajan szovjet-örmény botanikus is hasonló gondolatokat fejt ki.⁵³

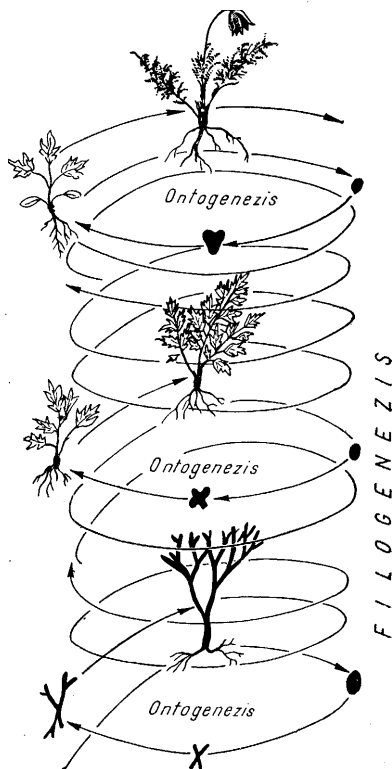
Az ontogenetikus „ciklusok” tehát a filogenetikai spirális egy-egy csavarvonalát írják le, ahol az ontogenezis megváltozása a spirális emelkedését eredményezi.⁵⁴ (1. ábra).

Az organogenezis azonban a szelvényezettség individualizációs-lokalizációs irányú fejlődésén túlmenően is jelentős individualizációs lépés.⁵⁵ A szövetekkel összehasonlítva a szervek a működés-megosztásnak egy magasabb formáját képviselik, mivel — Studickij meghatározása szerint⁵⁶ — nemcsak meghatározott struktúrájuk, hanem meghatározott konstrukciójuk is van. A szerv tehát *individualizációs szint*,⁵⁷ önálló létre azonban nem képes, mivel ehhez különböző szervek működésének összehangolódása, *szervrendszeri kollektívumok* kialakulása szükséges, amelyeket viszont a *humorális és neurális reguláció rendszerei* fognak össze egységes szerveződéssé, *individuummá*.

*

Az egyedekkel azonban korántsem zárul le a biológiai szerveződés szintjeinek sorozata, hanem az organizáció további fokozatai következnek, amelyeket összefoglalóan *szuperindividuísnak*, *egyedfölöttinek* nevezhetünk. Jelentőségük felismerése századunk biológiájának egyik nagy vívmánya, amely a biológiai szemlélet horizontját nemcsak a kis dimenziók felé, az életfolyamatok molekuláris alapjainak irányában, hanem a biológiai csoportjelenségek, a synbiológia irányában is kitágította.

Az egyedfölötti szerveződés objektív alapja az egyik legalapvetőbb biológiai jelenség, a nemiség (sexualitás), amely új egyedek létrejöttéhez a már meglevő egyedek állandó vagy időleges kapcsolatát feltételezi. Meg kell jegyez-



1. ábra

⁵² Cit. P. Overhage: Mischformen und Übergangsformen Brotéria Ser. C. Nat. No 2—4. Vol. XXXI. 1962.

⁵³ Takhtajan, A.: Die Evolution der Angiospermen. Jena 1959. 25. és 149—150. o.
⁵⁴ Zimmermann, W.: Geschichte und Methode der Evolutionsforschung. In.: Arbeitstagung zu Fragen der Evolution. Jena 1960. 22. o. 5. ábra. (l. 1. ábra).

⁵⁵ Itt jegyezzük meg, hogy E. Haeckel a Generelle Morphologie c. művében (Vol. I. VIII—XI. fejezet) az *egyed* hat osztályát (plastida-incl. sejt, szerv, antimer, metamer, „személy”, cormus) különbözteti meg.

⁵⁶ „Das Organ wird morphologisch durch das Vorhandensein eines bestimmten Bauplanes, das Gewebe dagegen nur durch eine bestimmte Struktur charakterisiert.” Cit.: Beklemischew: Id. mű Vol. II. 6. o.

⁵⁷ Vö.: Haeckel véleményével.

nünk, hogy ez a jelenség már az egyediség celluláris szintű kialakulásával együtt megjelenik, „tipikus” kialakulása azonban a soksejtű, váltivarú (esetleg kölcsönös megtermékenyítéssel szaporodó hermaphrodita), tehát fejlett individualitású szervezeteknél állapítható meg.⁵⁸

Az első szuperindividuális szerveződési szint tehát az *egymással szaporodási kapcsolatban álló egyedek genetikai közössége: a populáció*. Ennek kollektívum-jellege egészen nyilvánvaló. A populációs szint jelentősége mindenekelőtt abban áll, hogy az *egyedi örökletes megváltozásoknak* az utódokra való átvitele, azaz az *evolúció szintjére terelődése* mindig valamely szaporodásközösségben zajlik le, hiszen a populációban lezajló folyamatok során dől el az egyedi szintű megváltozások sorsa: kiszelektálódása, fennmaradása, elterjedése, más tulajdonságokkal való kombinálódása stb. Egyszóval: a *populáció az evolúció elemi folyamatainak színtere*.⁵⁹

A populációk tehát a bennük lezajló evolúciós megváltozások következtében differenciálódnak. Ennek alapvető mozzanatai a populációk földrajzi vagy termőhelyi esetleg időbeli izolációja, amely azt eredményezi, hogy míg az egyes populációkon belül nagyjából korlátlan keveredés — pánmixia — uralkodik, addig különböző populációkhoz tartozó egyedek csak véletlenszerűen vagy egyáltalán nem kerülnek egymással kapcsolatba. Hogy egy populáció mennyire „zárt” vagy „nyílt” (nem fizikai értelemben) igen sok élettelen és élő tényezőtől, földrajzi barrieréktól, a szóbanforgó élőlény mozgásképesességétől (vagilitás) illetve tágtűrési vagy speciális élőhelyet igénylő ökológiai jellegetől függ.

A populációk izolációja tehát, amely többé kevésbé határozott vagy elmosódó formában, de az egész élővilágra nézve jellemző, a genetikai kapcsolat megbomlását eredményezi az egyes szaporodásközösségek között. Ennek eredménye pedig a genotípus- s ezzel együtt a fenotípus-sorozatok közötti diszkontinuitás kialakulása, amely a *fajképződés alapja*.⁶⁰

*

A fajképződés tehát a populációk genetikai differenciálódásának eredménye, lényeges vonása: egymástól viszonylag független genotípus sorozatok kialakulása. Ennek a kétségtelenül *individualizációs* tendenciának legfontosabb lépése, mintegy betetőzése a populációk közti intersterilitás kialakulása, azaz amikor az előzőleg szétkülönült populációk összetalálkoznak (pl. szétterjedési folyamatok révén) sem képesek egyetlen populációvá összeolvadni.

Azt mondhatjuk tehát, hogy bár minden populáció a *divergencia*, a szétkülönülés lehetőségét rejt magában (éppen viszonylagosan önálló szaporodásközösség jellegénél fogva), mégis a *faji kereteken belül* ennek a tendenciának az ellenkezője, a populációk összeolvadása, a *phylosynapsis*⁶¹ is érvényesülhet. A fajon belüli evolúció ezért nem ábrázolható egyetlen ággal, még szétágazó

⁵⁸ Mint regresszív fejlődési ág (főleg szélsőséges környezeti viszonyok között) a parthenogenesis kialakulása említhető. A populáció és a faj kereteinek felbomlásához, a faj „atomizálásához” vezet a növényeknél a parthenogenesis speciális esete: az apomixis.

⁵⁹ Részletesebben: Тимофеев-Ресовский, Н.В.: Элементарные влечения материял и фактори микроеволюционного процесса. Botanicesszkiy Zsurnal XXXIII. 1958.

⁶⁰ Vö.: Soó R.: Fejlődéstörténeti növényrendszertan, Tankönyvkiadó, 1963. 99. o.

⁶¹ Az elnevezés T. H. Hubbell amerikai entomológustól származik. (Annual Review of Entomology, Vol. I. 1956. 91. o.)

ágakkal sem⁶², hanem bonyolult hálózattal („retikuláris evolúció”⁶³), amelyen belül akár a hibridogén populációkból is kiindulhat új faj kialakulását eredményező fejlődési ág.⁶⁴

*

Felfogásunkból következik, hogy a faj önálló szerveződési szint; objektíve létező biológiai szerveződési egység, amely a biológiai szerveződés filogenetikailag különböző fejlettségi szintjeire egyaránt jellemző mint a populációk individualizációs fejlődésének eredménye; ugyanakkor az egyes létezési formái evolúciós szempontból nem egyenértékűek.

Ennek alapján a leghatározottabban elutasítjuk azokat a faj-koncepciókat, amelyek szerint a faj csupán a rendszerező emberi elme alkotása, s így a faji határok megvonása is csak a rendszerező szubjektív megítélésétől függ. Ez a felfogás több szerzőnél kimutathatóan szubjektív idealista ismeretelméleti alapokban gyökerezik.⁶⁵

Abból, hogy a fajképződés individualizációs folyamat s hogy a fajok közti határok objektív, evolúciós értékű különbségekből adódnak, egyenesen következik, hogy a fajképződés nem pusztán mennyiségi változás, a populációk különbözőségének egyszerű fokozódása, hanem a populációs szintű hibridizálódás — a retikulizáció — lehetőségének megszűnése révén az evolúció irreverzibilis jellegének alapja: tehát minőségi változás.

Ebből azonban korántsem következik viszont az, hogy a fajképződésnek egyetlen, vagy akár leggyakoribb módja is az időben gyors lefolyású ugrásszerű vagy — ha úgy tetszik — „robbanásszerű” megváltozás. A fajképződés populáción belüli, tehát belső, tartalmi folyamata az illető fajra jellemző genotípus, illetve genotípus-sorozat kialakulása. Ez — bizonyos határig — még nem jelenti új faj, csupán a fajon belüli differenciálódás (biotípusok, ökotípusok, alfajok) különböző, de egymástól minőségileg nem különböző fokozatainak kialakulását. (Viszonylag kivételes eset az egész genom megváltozása — pl. autopoliploidia —, amely azonnal, ugrásszerűen faj — vagy legalábbis igen erősen elkülönült alfaj, illetve semispecis kialakulását eredményezi; aszerint, hogy a létrejövő sterilitás a kiindulási formával szemben teljes-e vagy csupán részleges.)

Éppen ezért szükségszerűen vannak olyan esetek, ahol az illető populáció vagy populáció-csoport genotípusbeli önállósága már jól felismerhető; sok örökletes bélyegben nyilvánul meg, ugyanakkor az „individualizációt” mintegy lezáró szaporodásbiológiai elkülönülés még nem ment végbe. A „belső” és „külső” faji jellegeknek ez a diszkordanciája tehát létrehozhat olyan eseteket, amelyek objektíve határesetek a fajonbelüli evolúció és az új faj kialakulása között. Ez azonban nem azt jelenti, hogy a fajképződésben nincsenek minőségi változások, hanem csupán azt, hogy ezek a minőségi változások jelenleg is folyamatban vannak,

⁶² Ahogy ez a „klasszikus” filogenetikus szisztematika képviselőinél látható (pl. Hennig, W.: Theorie der Phylogenetischen Systematik; Alberti, B.: in. Deutsche Ent. Zschr. N. F. 3/6.).

⁶³ Ehrlich, P. R. — Holm, R. W.: The Process of Evolution. New York 1963. 299. o.

⁶⁴ Hibridogén fajkeletkezésre példák: Soó R. Id. mű 104, 481. o.

⁶⁵ Gilmour a Taxonomy and philosophy c. dolgozatában (in.: The New Systematics. ed. J. Huxley, 1940.) például a Mach—Avenarius-féle „elvi koordinációt” szinte szó szerint átveszi: „... the ever-present subject, I’s as opposed to the objects of thought of that subject” (kiemelés — V. Z.); vagy másutt pl.: a „külvilágot” az emberi elme építi fel: „... the reason built that logically coherent pattern which we call the external world”. (Kiemelés — V. Z.)

s hogy nem lehet őket egyetlen — filogenetikailag rendkívül rövid — időpillanatra önkényesen lerögzíteni, a vizsgálat időpontjában lezártnak tekinteni.

Az ilyen „határesetek” kétségtelenül sok fejtörést okozhatnak a kutatóknak, de az evolúciós kérdések vizsgálatában éppen ezért sokkal gondolatébresztőbbek és mélyebb bepillantást engednek az evolúciós folyamatba, mint a kevésbé ellentmondásos, „lezártabb” esetek.

A fajképződés elemzése során önként adódik a kérdés: mi a fajképződés jelentősége a további szerveződés szempontjából. Itt egyrészt a *magasabb törzsfajlódási egységek evolúciója* merülhet fel — tehát hogy az egymást időben követő faji populációk hogyan járulnak hozzá az élővilág kibontakozásához —, másrészt az, hogy az *egyidejűleg jelenlevő különböző fajokhoz tartozó populációk* milyen szerveződési formákba szövődnek össze. Az első kérdésre jelen dolgozatban nem válaszolunk, hiszen ez szinte az egész élővilág evolúciójának megválasztását tenné szükségessé — ez pedig e dolgozat terjedelmét s szerzőjének felkészültségét egyaránt meghaladó feladat. A második kérdésre azonban az eddig nyert kép viszonylagos kiegészítése érdekében meg kell kísérelnünk megadni a választ.

*

Nézetünk szerint az alapvető különbség azonos, illetve különböző fajú szervezetek versengése („léteztető küzdelme”) között abban áll, hogy míg a *versengés a fajon belül csak egyedi szinten létezik*, addig *különböző fajok között populációs szinten*. Arról van ugyanis szó, hogy az adott populáción belül — mindenekelőtt a létfenntartáshoz és szaporodáshoz szükséges környezeti feltételekért, pl. fényért, táplálékért — az egyedek között kétségtelenül van versengés, amelyben a „lemaradottak” el is pusztulnak — ilyen például az erdők faállományának sokat emlegetett „önritkulása”.⁶⁶ Tendenciáját tekintve ez a versengés *csak egyedek kihullását eredményezheti, sőt legtöbbször a továbbszaporodás szempontjából optimális populáció-sűrűség irányában hat*, ugyanakkor *különböző fajok versengése egész populációk kiszteleklődéséhez* vagy szaporodási lehetőségeik korlátozódásához vezet — mint ahogy egy zárt erdő aljnövényzetéből az árnyékban is fejlődőképes növények az árnyékban lassabban fejlődő, nagyobb fényigényűek populációit teljesen kiszorítják.

Egyazon faj különböző populációi között azonban nincs — mert nem is lehet — versengés, mivel versengés csak olyan populációk között állhat fenn, amelyek egymással érintkezésbe kerülve önállóságukat megőrzik. Azonos fajú populációk viszont egymással érintkezésbe kerülve összeolvadnak, „hibrid-populáció” keletkezik. Ez a *populációs szintű hibridizálódás az azonos fajhoz tartozás legfontosabb kritériuma*,⁶⁷ szemléletes példáit főleg az egyes fajok különböző szétterjedési centrumokból kiindulva összetalálkozó földrajzi alfajainál találhatjuk.⁶⁸ Merőben más azonban a helyzet különböző fajú populációk esetében. Az alapvető egymás mellett létezési forma a *kompetíció* — a populációs szintű versengés —, amely annál erősebb, élesebb, minél hasonlóbb környezeti igényű élőlényekről van szó. Általánosságban azt mondhatjuk, hogy *egy életközösségbe*

⁶⁶ Vö.: T. D. Lisenko: A mezőgazdasági növények örökletessége irányított változásának elméleti alapjai. Tájékoztató, 1963/3. 158—159. o.

⁶⁷ Varga Z.: Id. dolg. 108—110. o.

⁶⁸ Varga Z.: A fajon belüli evolúció problémái. Acta Biologica Debrecina, VIII/2. 1962. 118—119. o.

két teljesen azonos élőhelyi „zugot”, niche-t⁶⁹ betöltő populáció nem is illeszkedhet be, mint ezt a Gauze-féle kizárólagossági elv⁷⁰ ki is mondja.

A társulás tehát nem egyszerűen a populációs szintről (azaz kollektivizációból) kibontakozó újabb kollektivizációs tendencia, hanem különböző fajként viselkedő, azaz egymással kompetícióban levő egységekből épül fel, amelyek a társulás szempontjából „szuperindividuumoknak”, a „faj konkrét reprezentánsainak”⁷¹ tekinthetők.

Nézetünk szerint azonban a társulások szerveződése sem egyetlen szinten valósul meg, hanem kettős jellegű, éppen a kollektivizációs és individualizációs alaptendencia szempontjából. Az egymással közvetlenül kapcsolódó s a társulás anyag- és energiaforgalmában hasonló szerepet betöltő faji populációk elemi közösségeket alkotnak, ugyanakkor azonban az egymásra épülő elemi közösségek önálló, többé-kevésbé zárt anyag- és energiaforgalmi rendszert alkotnak, amely sajátos dinamikus egyensúlyi helyzettel bír (biocönológiai egyensúly), tehát viszonylag hosszú ideig lényegében azonos összetételű, magasabb individualitású egységnek, holocönózisnak tekinthető.⁷²

Nagyon szemléletesen láthatjuk ezt például az édesvízi életközösségek felépítésében. A hasonló szerepű szervezetek ún. produktív szintekbe (energiaszintek⁷³), szervesanyagtermelő-fogyasztó-raktározó „kollektívákba” tömörülnek, s a szintek integrációjának eredménye az illető víz meghatározott típusba sorolható, ugyanakkor egyedi jellemvonásokkal is bíró termelőképessége.⁷⁴

Hasonló törvényszerűségek a szárazföldi életközösségek szerveződésében is megállapíthatók. Itt is megkülönböztethetők „elemi közösségek”, bár körülhatárolásuk szempontjai a kutatóknál nem egyezők. A fitocönológusok nagy része a vizuálisan megállapítható térbeli struktúrákból indul ki, s legkisebb önálló egységnek a szintközösséget (synusium) tekinti,⁷⁵ ezt fogadja el a zoocönológusok többsége is,⁷⁶ míg mások a társulásoknak ezt az elemi egységét a táplálkozási kapcsolatban álló populációk láncolatában⁷⁷ vagy ún. elemi életformákat, syntrophiumokat alkotó csoportokban⁷⁸ kívánják rögzíteni. De az elemi közösségeknek akármelyik meghatározási formáját fogadjuk is el (hiszen mindegyik ugyanannak a szerveződési szintnek egy-egy konkrét vizsgálathoz kötött vonatkozását emelik ki), azt kell megállapítanunk, hogy a szárazföldi életközösségekben is kialakulnak olyan magasabbrendű individualitással bíró

⁶⁹ A „niche”-re Odum (Id. mű, 15. o. meghatározása: „Az ökológiai niche a szervezet helyzete . . . , szerepköre a társulásban, ill. ökoszisztémában”).

⁷⁰ A Gauze-elv (G. F. Gauze szovjet biológusról elnevezve): egyetlen ökológiai niche-t egyidejűleg és stabilizáltan csak egyetlen faj populációja tölthet be. (Kendeigh: Animal Ecology. 253. o.)

⁷¹ A kifejezést M. Sz. Giljarov használja Вид, популяция и биоценоз c. dolgozatában. (Zoologiceszkij Zsurnal 1954/4. 769–78. o.)

⁷² Maucha R. kifejezésével: holocönoid. Cit. Varga L.: A mesterséges halastórsorozatok tagjainak egyedisége. MTA Biol. Oszt. Közleményei I/2. 1952.

⁷³ Balogh, J.: Die Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akadémiai Kiadó, 1958. 126–127. o.

⁷⁴ Varga L.: Id. dolg. 209. o.

⁷⁵ Soó R.: Növényföldrajz, In : Hortobágyi: Növénytan. Tankönyvkiadó, 1963. 845. o.

⁷⁶ Áttekintése: Balogh J.: Id. mű 31–36. o.

⁷⁷ Szelényi G.: Zoocönózis vagy koexistencia? Állattani Közlemények XLV. 3–4. 1956. 134. o.

⁷⁸ Uo. 135. o.

rendszerek, amelyek az élőlények és életfeltételek sajátosan szerveződött egységét mutatják.⁷⁹ Ezek a rendszerek (amelyek elnevezése a szakirodalomban nem egységes,⁸⁰ leggyakoribb az *ökoszisztéma* megjelölés) a *táj* arculatában *jellegzetes egyediséggel* bíró képződmények, pl. láp, erdő, rét stb. Mivel kialakulásukban a „földrajzi turok” tényezői állandóan hatnak és jelen vannak, ugyanakkor maguk is szerepet játszanak a geográfiai szemlélet individuális egységének, a tájnak kialakulásában, *vizsgálatuk már a földrajz és a biológia határterületét* képezi.

Ennek konkrét érvényesülése nagyon szemléletesen látható a geobotanika félszázados fejlődésében és jelenlegi megosztottságában. A geobotanika ugyanis a századforduló *földrajzi szemléletű „klasszikus” formációs-ökológiájából*⁸¹ nőtt ki. A társulások rendszerezésének első alapegységei tehát eleinte ezek a „tájtényező-szintű” individuális jellegű formációk voltak, amelyek elkülönítése kezdetleges szubjektív-intuitív becslő vagy félig-statisztikus módszerekkel is lehetséges volt. A későbbi elemzések során azonban egyre nyilvánvalóbbá vált ezeknek az individualisztikus egységeknek komplex jellege, egyes iskolák⁸² azonban ezek vizsgálatára is csak könnyen kezelhető és egyszerű, de ugyanakkor szubjektív és csak hozzávetőleges becsléseket lehetővé tevő módszereket alkalmaztak. Ezek a szerveződési-együttélési-kompetíciós viszonyok tanulmányozására természetesen nem voltak alkalmasak, hanem ehelyett a cönológiai rendszer kategóriáinak (szubasszociációk, konszociációk, fáciesek, földrajzi variánsok) nagymértékű felduzzasztásához vezettek.

Ugyanakkor azonban — főleg az angolszász államokban — kidolgoztak lényegesen finomabb *statisztikus elemző módszereket* is, amelyek viszont az *elemi közösségek szintjének „ensemble”-jelenségeit* (interspecifikus korreláció-kompetíció stb.), illetve a társulások regulációjának törvényszerűségeit kívánják feltárni.

Összefoglalás

A szerveződési szintek két alaptendenciával — *kollektivizációval* és *individualizációval* — jellemezhető dialektikus spirálisa természetesen nem zárul le itt. Ezért a dolgozatnak is nehéz valamiféle természetes befejezést adni: hiszen lezártan beszélni lezáratlan folyamatról eleve lehetetlen. Mivel azonban fejtegetéseink során olyan ponthoz érkeztünk, amely már túl is mutat a biológia területén, helyesebbnek vélem az eddigiekben elmondottak rövid összegezését.

1. A színtezettség — mint az anyag minőségi kimeríthetetlenségének megnyilvánulása — jellemző az élő anyag szerveződésére is.

2. A biológiai jelenségek és struktúrák színtezettsége mint az élővilág minőségi tagozódásának alapvető formája filozófiai szempontból a tagadás tagadásának törvénye alapján értelmezhető.

3. A biológiai szerveződési szintek egymásra épülésében megnyilvánuló emelkedő tendencia alapját abban látjuk, hogy kialakulási tendenciáját tekintve minden szint az előző dialektikus tagadása; azzal megszüntetve-megőrző viszonyban áll.

⁷⁹ A kérdés részletesebb áttekintése: Balogh J.: Id. mű. 26—27. o.

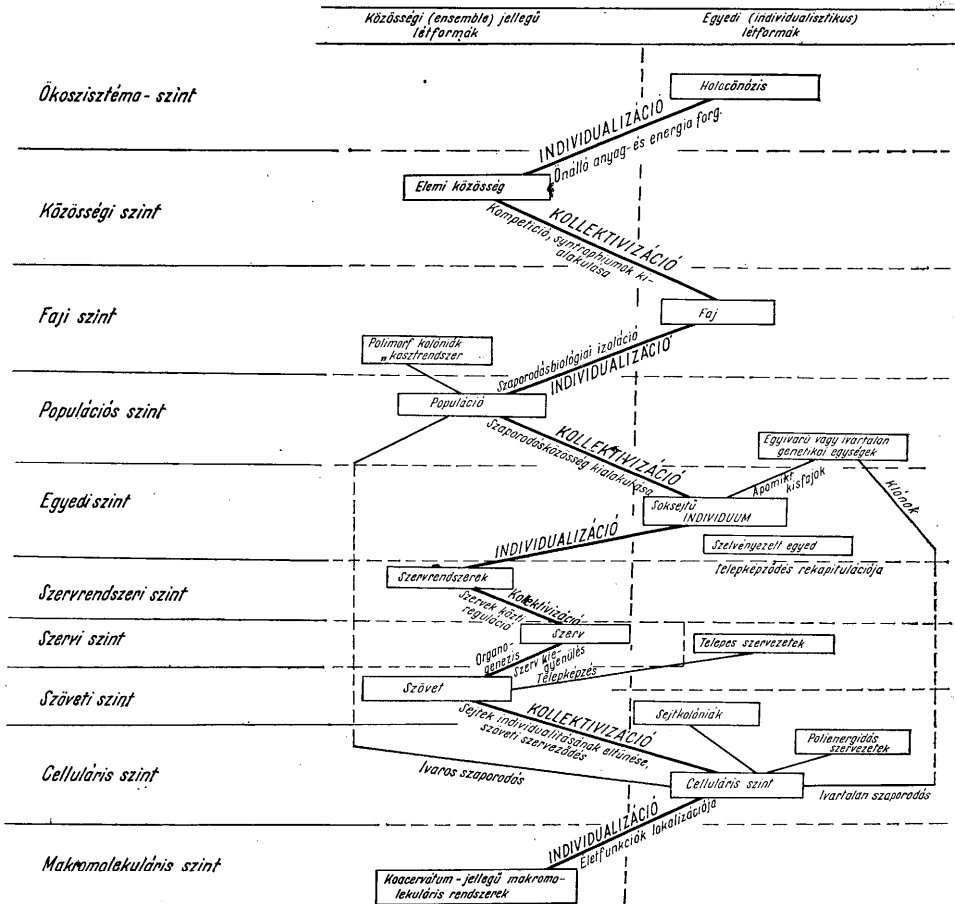
⁸⁰ Uo., 26. és 82. o. Vö.: Soó R.: Növényföldrajz. Id. kiad. 842. o.

⁸¹ Pl. az ún. közép-európai v. Braun—Blanquet-féle iskola.

⁸² Engels: A természet dialektikája. Id. kiad. 566. o.

4. A szerveződési szintek kialakulásuk alaprendenciáját tekintve két-félék lehetnek:

a) Individualizációs jellegűek; ezek tagjai a hasonló egységekkel szembeni viszonylagos önállóság, elhatárolódás és kiegyénülés irányában fejlődnek (pl. sejt kialakulása, organogenezis, egyediség kialakulása, fajképződés).



2. ábra

b) Kollektivizációs jellegűek; ezek tagjai önállóságuk, „egyediségük” elvesztésével csoportjelenség- („ensemble”)-szerű szerveződést mutatnak (pl. szövetfejlődés, populációk, elemi cönózisok kialakulása).

5. A kollektivizáció és az individualizáció tendenciája mint egymás tagadása felváltva jelentkezik az egymásra épülő szinteken.

6. A szintek sorrendjét és kialakulásuk tendenciáját a 2. ábra szemlélteti.

7. Az organizáció ugrásszerű emelkedése általában nem új egyedi komponensek, hanem újszerűen szervezett kollektívumok megjelenésével, már kia-

lakult struktúrális egységek rendszerre szerveződésével kapcsolatos. Ilyen jelenség az élet kialakulása a makromolekuláris kollektívumok szintjén, a többsejtű test kialakulása a szöveti szerveződés révén, az evolúció elemi folyamata populációs szinten.

8. Ugyanakkor az élővilág sokféleségének kibontakozásában az individualizációs differenciálódás (pl. fajképződés) jelentős.

9. Az egyes szintek kialakulásának kollektivizációs, illetve individualizációs jellege az illető szintekkel foglalkozó egyes biológiai diszciplinák metodológiájában is kell, hogy tükröződjön. A biológiai tudományok kettős alaptendenciájának (Idiobiológia ill. synbiológia) ez a szemlélet nyújt általánosabb értelmű megalapozást.

*

A biológiai tudományok fejlődésében sajátos tendenciaként jelentkezik, hogy a „klasszikus” biológiai diszciplinák morfológiailag és funkcionálisan elkülöníthető *individualisztikus egységek* vizsgálatán alapulnak. (Ennek egyik jellemző megnyilvánulása Haeckelnek az 55. lábjegyzetben idézett megállapítása, amelyet tőle Engels is átvész.⁸³)

A mai biológia viszont legtömörebben úgy jellemezhető mint a *kollektív kölcsönhatások biológiája* — a molekuláris szinttől egészen a társulások szintjéig. A biológiai szerveződési szintek a biológia mai állása szerinti egymásra épülésének két alaptendenciája tehát az alapvető *két tudománytörténeti periódus szemléletében* is tükröződik. A filozófiai kérdések vizsgálata pedig éppen a *szemléleti szintézisek* megalkotásához elengedhetetlen, s jelen dolgozat ehhez kísérel meg néhány szempontot nyújtani.

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ДИАЛЕКТИКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ УРОВНЕЙ

Золтан Варга

Принцип организационных уровней может быть применен к биологическим явлениям, процессам, структурам. Прогрессивная тенденция биологических организационных уровней одного над другим может быть осмыслена на основе диалектического закона отрицания отрицания: каждый уровень — в основной тенденции организации — представляет собой диалектическое отрицание предыдущего. Две основных тенденции биологической организации — индивидуализация, приводящая к образованию морфологически и функционально самостоятельных единиц, и коллективизация, в результате которой — вследствие стирания индивидуального своеобразия членов и потери его — возникают системы характера массового явления. Таким образом надстраивание организационных уровней одного над другим происходит не линейно.

Классические отрасли биологии могут быть охарактеризованы как обладающие в некотором роде индивидуалистичным воззрением на биологическую организацию, т. е. эти отрасли занимаются исследованием морфологически и функционально самостоятельных единиц. В противоположность этому в центре интересов современного биологического исследования стоят коллективные взаимодействия внутри биологических систем, а также взаимосвязи между ними. Синтезирование этих направлений может быть осуществлено с помощью воззрения, принимающего во внимание диалектическое единство противоречивых тенденций биологической организации.

SOME BASIC FEATURES OF DIALECTICS IN BIOLOGICAL ORGANISATIONAL LEVELS

by Z. Varga

The level-of-organisation principle may be applied to biological phenomena, processes, structures too. The progressive tendency — may be observed in the successive stratification of levels in biological organisation — is to be interpreted according to „the dialectic law of negation of negation.” I.e. each level is the „negation” of the previous one from the point of view of the basic tendencies of organisation. Namely, these two basic tendencies are as follows: 1. individualisation, producing distinct units which have relative discreteness both morphologically and functionally; 2. collectivisation, producing systems with „mass-phenomenon” characters) e.g. tissues, populations, bio-communities etc.) by reducing the individualistic properties of their members. Thus, the successive stratification of organisational levels is of non-linear character.

The „classical” disciplines of biology (e.g. anatomy, physiology, typological systematics etc.) may be characterized by a rather individualistic view of the biological organisation, i.e. they are concerning with distinct biological units, morphologically and physiologically, respectively. On the contrary, one of the most striking features in modern biological research is that there is a growing interest in the collective interactions within and among biological systems. The synthesis of both views can be given by regarding the two seemingly antagonistic basic tendencies of biological organisation in dialectic unity.