

Jenei Ilona

## ORGANIZÁCIÓ ÉS TÖRTÉNETISÉG A BIOLÓGIAI KUTATÁSBAN

Jelen dolgozat arra a kérdésre keresi a választ, hogyan függ össze az élővilág két attributív tulajdonsága: az organizáció és a fejlődés a biológiai szemléletben, különös tekintettel a szintek elméletére. Nem torzítja-e valamelyest a szemléletet a biológia kutatási módszereinek jelenlegi arzenálja, és nem tolja-e azt éppen a strukturális-funkcionális viszonyok, az organizáció egyre egzaktabb ismereteinek birtokában a történetiség megragadhatatlanságnak, s ezáltal elvesztésének irányába?

Már korábbi vizsgálódásainkban feszítőnek találtuk a másik a fejlődés-szemponthu szemlélet tulsúlyát a biológiában. Azért, mert a szemlélet fogalmi apparátusa absztrakt általános, és használatos kategóriáinak többsége többértelmű volt (pl. a fejlődés és a progresszió fogalma, a fejlődés mint folyamat, és a fejlettség mint e folyamat eredménye stb.).

Ez a hiányos, és nem elég egzakt fogalmi rendszer nagymértékben megnehezítette az élő anyag különböző szintjein kutatót evolúciós jelenségek szintézisre törő vizsgálatát, sőt elősegítette, majdnem hogy szükségessé tette az egyes diszciplínák (genetika, kibernetika, ökológia thermodynamika, rendszerelmélet stb). nyújtotta fogalmi keretben való gondolkodást az élővilág egészét jellemző történeti folyamatról.

Voltaképpen egy módszertani zsákutca kinálkozott, amelyben az a helyzet állt elő, hogy az organizáció-kutatás egzaktabb diszciplínái külön-külön, a saját fogalmaikkal - melyek az evolúció "egészlegességéhez", összetettségéhez képest mégis csak partikulárisak - biztosítottak volna lehetőséget, hogy velük fejazzuk ki az "egészt" megragadó fejlődést, történeti szemléletünk alapját. A probléma nemcsak a részekben megragadható egész kérdéskörére emlékeztet, hanem egyben arra a szemléletváltozásra is utal, amely a biológiában éppen az egzaktabb módszerek alkalmazásának következtében végbemegy.

Ennek alapján egy új optika szerint ismét meg kell fogalmazni kérdésünket: azt vizsgáljuk tehát, hogyan érvényesül az organizáció-kutatásban a történeti szemlélet, illetve a történeti szemléletben az organizáció-kutatás eredményei hogyan hasznosíthatók?

Előfeltevésünk az, hogy a fejlődés és organizáció nemcsak egymástól elválaszthatatlan, hanem egymásban megjelenő, egymás által kifejeződő folyamatai az élő rendszereknek. Ennek megfelelően a biológia kutatási szemléletében és teóriájában, a strukturális funkcionális és történeti szemlélet egységben kell, hogy tükröződjön.

Az organizáció értelmezésében a biológia nem áll egységes alapon. Csak abban közös a legtöbb álláspont, hogy alapvető és lényeges kategóriáról van szó. Az organizációt Huxley úgy említi, mint elsődleges biológiai kategóriát, Szent-Györgyi pedig mint az élet egyik alapvető elvét. F. Jacob az élőlény formája, tulajdonságai, viselkedése fölötti szervezett-

séget a szabályozást emeli ki mindenekelőtt e fogalom tartalmi jegyeként.<sup>1</sup> Az organizáció lényegének kifejtésére tett kísérletek közül K. M. Hajlov pl. olyan elsődleges tulajdonságnak tekinti az organizációt, melyben a fejlődés képessége is kifejezésre jut.<sup>2</sup> Éppen ezért - szerinte - a biológiában az organizáció tényének felismerése legalább olyan mély érdeklődést váltott ki a kutatók között, mint az evolúció ténye majd 200 évvel ezelőtt. Megemlítjük még M.I. Sztrov felfogását is, aki elsősorban fejlődésre, a szabályozásra, a tökéletesedésre és szervezethez építi a vizsgált kategória tartalmát.<sup>3</sup> A fenti, néhány kiragadott példa is illusztrálja, nem kis gondot jelent magának a vizsgálat tárgyának, az organizáció jelentéstartományának körülhatárolása.

Az organizáció fogalmát legáltalánosabban a rendszerszemlélet segítségével határozhatjuk meg, mint a biológiai rendszerek funkcionáló strukturáját. Az organizáció a rendszertulajdonságok integritását, összerendezettségét és szabályozását jelenti, mint folyamatot, az organizáltság pedig - egy szélesebb horizontu megközelítésben - a rendszerek genetikus-történeti viszonyait mint eredményt, az élő egésznek mint rendszernek a fejlettségét fejezi ki.

Emeljük ki a következőkben az élő rendszerek időbeliségének jellemzőjét. Az időviszony egyrészt a funkcionálás faktora, másrészt a rendszerek fejlődésének faktora. I.V. Blauberger<sup>4</sup> is két típusú időt különít el a rendszerekben. A funkcionálás idejét és a fejlődés idejét (a történelmi időt), amelyek elválnak egymástól nagyság, mennyiség stb. szerint. A közöttük lévő különbség azonban nem abszolút, sőt inkább egységük szembeötlő ugyannyira, hogy a konkrét kutatásban néha nagyon nehéz ezeket egymástól elkülöníteni.

A történelmi idő a rendszerek funkcionálásától elválaszthatatlan, de velük mégsem azonosítható realitás. A funkcionálás ideje az adott rendszer organizációjának, a már kialakult rendszer-viszonyoknak az ideje. A történelmi idő átfogó, a szóban forgó rendszer organizáltságának kifejlődését, kialakulását, a rendszer-folyamatok átalakulásának tendenciáját, irányát, tartalmát stb. jelenti. A funkcionális és a történelmi idő ily módon egymásban, illetve egymás által jelenik meg. A biológiában a rendszerkutatáson alapuló organizációs szemlélet azonban (a módszertani és diszciplináris változásai miatt) elsősorban a funkcionálás idejének elismeréséhez kapcsolódott. Ezért igen gyakran elméletileg nem került világos megkülönböztetésre az organizáció és az evolúció folyamata. Így az a benyomás alakult ki, hogy az organizáció elég mély ismerete már az evolúció ismeretét is jelenti egyben, hogy a funkcionálás törvényei azonosak a fejlődés törvényeivel, és a rendszer-organizáció dinamikus oldalainak feltárása, intenzív strukturájának és mechanizmusainak felfedezése voltaképpen már a fejlődés törvényeinek ismerete is. Pedig valójában ezt nem állíthatjuk, még annak biztos tudatában sem, hogy az organizáció-kutatáson keresztül az evolúciókutatás is új szintet kapott. Bekapcsolta az un. egzakt tudományokat (fi-

zika, kémia, kibernetika, információelmélet, matematika, rendszerelmélet, genetika stb.) az evolúció-kutatásba. Ezek a tudományok ugyanis metodológiailag éppen ezáltal váltak kompetensekké, hogy adekvát eszközökkel és módszerekkel rendelkeznek az organizáció vizsgálatához.

Kialakul tehát a kép: napjaink biológiájában miközben az egzakt tudományok közreműködésével örvendetesen nagy mennyiségű ismeretanyag halmozódik fel az élő organizációjára vonatkozóan, szinte szükségszerűen "tulsúlyossá" is válik általuk a strukturális-funkcionális szemlélet, a történetiség hátrányára. Dobzhansky írja: "Az élő anyag strukturájának, funkciójának és belső viszonyainak tanulmányozásában két megközelítési mód létezik, a karteziánus vagy redukcionista és a darwinista vagy kompozicionista. A modern biológiában a különböző metodológiai irányzatok integrációja szükséges. A karteziánus és a darwini metodológia egymástól független fejlődése azonban inkább gyorsítja a kérdések felvetését, mint azok megoldását segíti elő."<sup>5</sup>

Ha összehasonlítjuk az evolúció és az organizációvizsgálat fogalmi apparátusát, akkor a következőket kapjuk:

Az evolúció fogalmi apparátusa sokkal tradicionálisabb mint az organizáció vizsgálatáé. Olyan fogalmakat használ, mint az alkalmasság, a természetes kiválasztódás célszerűsége, öröklődés, változékonyság stb. Egészében ezek a fogalmak a filozófiai kategóriákhoz közelítenek, mint pl. a folyamatosság, diszkrétség, ismétlődés, szükségszerű-véletlen, okság stb.

Az organizáció-kutatás fogalomtárában viszont olyan vonások is felismerhetők, amelyek nem kizárólag a biológiára, hanem a modern tudományos megismerésre jellemzők: így pl. a statikus és dinamikus, valamint a strukturális és funkcionális szemlélet egyesülése (pl. a rendszerelméletben), a matematizáció stb. Végül is arra a következtetésre juthatunk, hogy a biológiában egyelőre hiányzik, vagy csak alakulóban van az a szaktudományos kategória-rendszer, amelyben az organizáció és az evolúció fogalma egyesülnek, és amelyben a strukturális-funkcionális és történeti megközelítés egységet alkot.

#### A szintekről

A szintekhez közelíthetünk egyrészt az élővilágnak mint totális egésznek fejlődése oldaláról, másrészt ennek az organizációja szempontjából (fentebb tett megállapításunk alapján, miszerint az organizáció a rendszerek szerveződésének folyamata is és az organizáltság a rendszerek történetének eredménye is). Megjegyezzük - de jelen dolgozatban nem elemezhetjük -, hogy az élővilágot rendszerösszefüggései alapján szerves egésznek tekintjük, és e rendszer kifejlődését, történelmi differenciálódását azaz totálissá fejlődését, durván az evolúció folyamatával azonosíthatjuk. Így az evolúció főbb szakaszait, minőségi

csomópontjait, a kiteljesedett (kifejlődött) egész szintjének tekintjük. Ebben a vonatkozásban a szintek a fejlődés tagoltságát, a fejlődés organizáltságát jelentik az evolúció folyamatában. Valójában a totalitáshoz vezető ut belső metszetét mutatják.

Feltárhatók a szintek a bioszféra olyan tagoltsága szerint is, amely minden egyes objektum (faj, egyed, stb.) organizáltsági fokát, strukturális-funkcionális vonatkozásait tekinteti szintképző elemnek.

E kétféle megközelítési mód két irányzattá alakult a kutatás folyamán: az egyik az evolúciótörténeti vagy széles értelemben vett genetikus, a másik pedig az összehasonlító morfológiai vagy strukturális irányzat. Abban a megközelítésben, amit a totalitás mint szemléletmód jelent, ez a két önálló értékű irányzat tulajdonképpen konvergál, összefonódik egy komplex strukturális-funkcionális-történeti szemléletben.

Voltaképpen a biológiai szinteket csak egy ilyen szemlélet alapján látjuk feltárhatónak, feloszthatónak, ellentétben azokkal a koncepcionális próbálkozásokkal, amelyek előbb a struktúra, majd a funkció szerepének figyelembevétele alapján jöttek létre.

Véleményünk szerint termékeny hipotézis lehet, ha a szintek megkülönböztetésénél a bioszféra horizontális és vertikális tagoltságáról beszélünk. A horizontális tagoltság szerint léteznek az ún. elsődleges szerveződési szintek, a vertikális tagoltság alapján pedig a másodlagos szintek. V.I. Vernadskij is rámutatott,<sup>6</sup> hogy az élet kialakulásával egyidejűleg kialakultak az ún. elsődleges fajok, az elsődleges biocönózissal és bioszférával. Ezen a fokon Vernadskij az élővilág négy organizációs formájáról beszél: az organizmus, a populáció-faj, a biocönózis és a bioszféra szintjeiről, és mindegyiket elsődlegesnek, az élet alapvető hordozójának és szerveződési formájának tekintette.

Az ugynevezett másodlagos szintek az élővilág történelmi fejlődése során kialakult csomópontok, amelyek azt mutatják, hogy a történetileg alapvető - vagy elsődleges - szerveződési szintek nem maradnak változatlanok a totalizációs fejlődésben, hanem önmaguk is, önmagukhoz képest kiteljesednek és gazdagítják az élővilág egészét. Vagyis ez esetben a hangsúlyt az egyes szintek organizáltságának növekedésére, fejlődésére helyeztük. Pl. az organizmus mint elsődleges szerveződési szint az evolúció fő fokozatai szerint megjelenhet mint baktérium, mint monoenergiás egysejtű, vagy egyrétegű soksejtű, két-rétegű soksejtű, differenciált soksejtű, centralizált-differenciált soksejtű epigenetikus viselkedéssel, illetve magas fokú centralizált-differenciált soksejtű ésszerű típusú viselkedéssel. Ezeknek a szinteknek megfelelő strukturális komponensek pedig úgy jelennek meg, mint mag, citoplazma, membránok, organelumok, sejtek, szövetek, szervrendszerek, metamerek stb.

A faj pl. mint szerveződési szint éppen történeti fejlődése következtében más fejlettségi fokot képvisel az organizáció, a genetikai akkumuláció stb. szempontjából az egysejtű, a növény vagy magasabb állati faj esetében, noha mindhárom formálisan egy és ugyanazon szinthez sorolható.

Feltehető a kérdés, hogyan kapcsolódnak össze az elsődleges és másodlagos szintek? A szintek között az individualizációs tendencia az egyik viszony,<sup>7</sup> a hasonló egységekkel szembeni viszonylagos önállóság, elhatárolódás, pl. a sejtek kialakulása, organogenezis, egyediség kialakulása, fajképződés esetében.

A másik a vele ellentétes kollektivizációs jellegű tendencia tagjai "önállóságuk", "egyediségük" elvesztésével csoportjelenség ("ensemble")-szerű szerveződést mutatnak: pl. a szövetfejlődés, populáció, elemi cönózisok kialakulása esetében. A kollektivizáció és individualizáció tendenciája mint egymás tagadása felváltva jelentkezik az egymásra épülő szinteken.

Varga Zoltán mutatott rá,<sup>8</sup> hogy "az organizáció ugrásszerű emelkedése általában nem új egyedi komponensek, hanem újszerűen szervezett kollektívumok megjelenésével, már kialakult strukturális egységek rendszerré szerveződésével kapcsolatos". Szembetűnő a szintek közötti hierarchikus viszony is. Minden következő szint a megelőző szint folyamataival és részeivel szemben úgy viselkedik, mint a szerves egész a saját részeivel és elemeivel.

A szintek egymásraépülésének ez a hierarchikus rendje a totalizációs mozgás rendkívül fontos jellemzője, többek között azért, mert ez biztosítja a fejlődés akkumulációját.

Végül is megállapíthatjuk, hogy a fejlettség szempontját kiiktató szintelméletek sok formális elemet hordoznak magukban. Nagyfokú zártság is jellemzi az ilyen logikai konstrukciókat, mert nem tartalmazzák a szintek fejlődésének és fejlettségének, az organizáció mozgásának, illetve fejlettségi fokának kifejezési lehetőségét. Az alapul szolgáló szint-differenciáció nem teremt lehetőséget a szintek valóságos fejlődésének kifejezésére, mert a totalizációs mozgást megállítja, és a történeti fejlődés egy valamikori pillanatnyi keresztmetszetét ragadja meg.

Az ilyen szinteknek nincs belső (rendszeren belüli) mozgásuk és ezáltal nehézkessé válik velük a valóságos folyamatok reprezentálása.

Ugy tűnik, hogy a szintek és a köztük lévő viszonyok csak egy kétdimenziós megközelítésben, az organizáció és evolúció szempontjait egységben látó szemlélet alapjáról fejthető ki dialektikusan.

## JEGYZETEK

- 1 Vö. François Jacob: A tojás és a tyúk. Az élők logikája. Európa Kiadó, Budapest, 1974. 105. old.
- 2 Vö. K.M. Hajlov: Probléma szisztemnoj organizovannosztyi v teoreticeszkj biologii. Zsurnal Obcsej Biologii 1963/5.
- 3 Vö. M.I. Sztetrov: Osznovi funkcionálnoj teorii organizácii. Nauka. 1972.
- 4 I.V. Blauberg - E.G. Jogyin: Sztranovlenye i szuscgnoszty szisztyemnovo pothoda. Moszkva, 1972. 130-141. old.
- 5 Th. Dobzhansky: On some Fundamental Concepts of Darwin Biology. Evolutionary Biology V. 2. N.Y. 1967. 1. o.
- 6 V.I. Vernadszkij: Ob uszlovijah najovlenyija zsziznyi na Zemle 1933. 639. o. Izv. AH. CCCP Otd. mat. u jesztyesztv nauk 1.
- 7 Vö. Varga Zoltán: A biológiai szerveződési szintek dialektikájának néhány alapvonása. Magyar Filozófiai Szemle 1965.5.sz.
- 8 Varga Zoltán Im : 734-735. o.