

A rész és egész dialektikus kölcsönviszonyának kérdése a biológiai tudományban

MÉSZÁROS BÉLA—PÉCSI TIBOR

„... a természetben semmi sem történik elszigetelten. Minden hat a másokra és megfordítva és többnyire ennek a mindenoldali mozgásnak és kölcsönhatásnak figyelmen kívül hagyása gátolja meg természettudósainkat abban, hogy a legegyszerűbb dolgokban tisztán lássanak.”

(Engels)¹

Századunk, a XX. század a tudományok fejlődésében kitágította horizontját a végtelen mindkét irányában. Egyre merészebben töri át az emberi tudás Földünk határait, és hatol be a Mindenség titkaiba. De ezzel egyidejűleg a fizika és a kémia a végtelen kicsiny dimenziók kutatása felé is egyre eredményesebb lépéseket tesz. Századunk tudományára a „nagy” és a „kis részletek” kutatása jellemző. Az egyes tudományterületek a „dolgok mélyének” kutatását tartják legfontosabb feladatuknak. És véleményünk szerint így is van ez rendjén. Nem lehet más a helyzet a biológiában sem. A „dolgok mélyének” a kutatása, a részletkutatás azonban igen gyakran még a legnagyobb tudósoknál is, ha nem jár együtt a dialektikus materializmus helyes alkalmazásával, hanem a jelenségeket elszigeteltségükben vizsgálja, metafizikához vezet.

Ez különösen megnyilvánul a modern formális genetikában, ahol a sejt-mag egyes korpuszkuláris részeinek tulajdonsághordozó jelleget tulajdonítanak. Erről a kérdéstről B. P. Tokin a következőket mondja: „Az a genetika, amely az utóbbi évtizedekben azt jelenti ki, hogy a szervezetek öröklékenységeinek anyagi szubsztrátuma a dezoxiribonukleinsav (DNS), és hogy az öröklékenységi jelenségek alapját a DNS önreprodukciója képezi... meghatározott krízisben van.” Ezután felsorolja a modern genetika eredményeit, és a következőképpen folytatja: „Nem fogjuk azonban magunkat áltatni, és nagyobb jelentőséget tulajdonítani ezeknek az igen fontos tényeknek, mint amilyen tényleges jelentőségük van a biológiai folyamatokban. Szigorúan mondva, nincsen közvetlen bizonyítékunk a DNS örökítő szerepéről a szervezetekben... Sajnos a kibernetika terminológiájának és fogalmainak alkalmazása egyelőre csak a magyarázatok illúzióját nyújtja.”²

Tehát nem abban van a hiba, hogy egyre mélyebben igyekszünk feltárni az élet sokoldalúságát, hanem abban, hogy az egyes rész kutatásból kapott, a részek viszonyában helyes és objektív eredményt mechanikusan értelmezzük a részek feletti rendszerre.

„A metafizikus gondolkodásmód is, bár széles, mindenkor a tárgy természetének megfelelően kiterjedt területen jogosult, sőt szükséges, előbb vagy utóbb mégis mindannyiszor korlátba ütközik, amelyen túl egyoldalúvá, szűkké, elvonttá válik, és feloldhatatlan ellentmondásokba bonyolódik, mert

¹ Engels, F.: A munka szerepe a majom emberré válásában. Marx—Engels Vál. Műv. II. köt. Szikra, 1949. 81. o.

² Токин, Б. П.: Теоретическая биология и творчество Э. С. Бауера. Ленинград, 1963. 107. és 112. o.

az egyes dolgoktól nem látja összefüggésüket, létezésüktől nem látja keletkezésüket és elmúlásukat, nyugalmuktól nem látja mozgásukat, mert a sok fától nem látja az erdőt.”³

Ha valamelyik tudományra érvényes *Engels* megállapítása, akkor a biológiára különösen érvényes. A biológiában ma a legelőhámosabb fejlődést a biokémia, a biofizika és a szubmikroszkópos morfológia mutatja. Mindezek a tudományágak természetüktől függően az élő szervezetet az élet alsó határáig (vagy még mélyebbre) bontják fel, olyan részekre, részfolyamatokra, amelyekben a szervezet mint egész „feloldódik”. Véleményünk szerint a biokémia, a biofizika és a szubmikroszkópos morfológia igen lényeges szerepet tölt be az életről való tudásunk fejlődésében, a részfolyamatok tisztázásában, tehát az élet kémiai és fizikai természetéről alkotott ismereteinkben, de állíthatjuk-e, hogy az élet mint mozgásforma azonos-e az élő anyag kémiai és fizikai természetével? Ez a kérdés a biológiában még válaszra vár. Ennek oka elsősorban abban rejlik, hogy maguk a biológusok nem is nagyon teszik fel ezt a kérdést, másrészt a kérdés eldöntése filozófiai jártasságot is igényel. (Majdnem egyedüli kivételt Tokin professzor előbbiekben idézett könyve képez.) Ezért mindennek előtt tisztázni kell a rész és az egész viszonyát, az egész és a rendszer viszonyát, az egységes egész fogalmát és tartalmát, keletkezését és fejlődését.

A rész és az egész mint viszonyítási kategóriák

Ma a biológiában a rész és egész kérdésében két fő téves ideológiai áramlattal kell harcolnunk.

Az egyik irányzat szerint a szervezet nem más, mint a részek (sejtek, szövetek, szervek stb.) összege, summája (mechanista irányzat).

A másik irányzat szerint a szervezet több, mint a részek summája, olyan új sajátosságokkal rendelkezik, amelyek hiányzanak az egyes részekből és a mechanikus összegéből. Ezt a többletet, amely nincsen meg a részekben, illetve az összegükben, nevezte el Driesch⁴ „entelechiá”-nak. Ez az utóbbi filozófiailag a „vis vitalis”-szal egyértelmű (vitalista irányzat).

Az életet nem fejezhetjük ki a rész és az egész kategóriájában, mivel rész csak *hullában* van mondja *Hegel*.⁵ Ezt a gondolatot fejlesztette tovább *Engels*: „Rész és egész pl. már olyan kategóriák, amelyek a szerves természetben elégtelenné válnak. A mag kilökését, az embrió és a megszületett állatot nem lehet „résznek” felfogni, amely elválik az „egésztől”, ez téves értelmezésre vezetne. Csak a hullában van rész.”⁶

Már *Hegel* és *Engels* megállapításaiból is kitűnik, hogy a rész és egész problémájáról csak meghatározott rendszerben beszélhetünk (pl. élő szervezet, sejt, egyed, faj, stb.). E két kategória azonban az önálló (nem telepes) élő szervezetekben mint rendszerekben vizsgálhatóságuk nehézsége folytán nem különíthető el élesen egymástól. „Ha kiemeljük az egyes részeket és a sajátosságait, akkor lerontjuk a rendszert, a rendszer összes kölcsönhatásaival együtt való tanulmányozása azonban lehetetlenné teszi az egyes részek egy-

³ Engels, F.: A szocializmus fejlődése az utópiától a tudományig. Marx—Engels Vél. Műv. II. köt. Idézett kiad. 126—127. o.

⁴ Driesch, H.: Philosophie des Organischen. Leipzig, 1921.

⁵ Lásd Hegel, F.: Enciklopédia I. Akadémiai Kiadó, 1950. 216. o.

⁶ Engels, F.: A természet dialektikája. Szikra, 1952. 223. o.

idejű vizsgálatát.” (*Broille*,⁷ *I. V. Blauberg*⁸ után.) Viszont az olyan aggregátum, mint egyes egysejtűek (pl. *Dynobryon*, *Spondylomorom*, *Chlamydobotrys* stb.) telepei, nem alkotnak szervezeti egészet, tehát a telep tagjai önálló egységek, és nem pedig egy rendszer (pl. egyed) részei.

Véleményünk szerint minőségi különbség van az aggregátumot alkotó tagok és a szervezetet alkotó részek kölcsönviszonya között. Az aggregátumokban a tagok között pusztán mennyiségi kapcsolat van (főként a felső határ korlátozott, mert az aggregátum könnyen szétesik), a szervezeti egészben viszont a részek bonyolult, működési és morfológiai kölcsönviszonyban, tehát minőségi kapcsolatban is vannak egymással.

Az egész és a rész viszonya maga is fejlődik, sőt az egész és a rész kölcsönösen átmegegy egymásba, e jellegük az egymásra épülő minőségi szinteken változik. Például a citológiai egységben, a sejtben, a sejt alkotórészei (sejtmag, mitochondrium, sejtmagvacska stb.) részek formájában jelennek meg, de ezek a részek maguk is még kisebb részekből felépülő egészek, ugyanakkor maga a többsejtű szervezet sejtje is részként jelentkezik a szervezet egészében. A szervezeti egész is további, minőségileg magasabb szintű egész részét képezi (egyed—populáció—faj stb.). A rész és az egész tehát viszonyított kategóriák, egymáshoz való kölcsönviszonyukat mindig a konkrét minőségi állapot határozza meg. Ha ez a minőségi állapot megváltozik, akkor megváltozik a köztük levő kölcsönviszony is.

A rész és az egész, amellettt hogy egymáshoz képest viszonyított kategóriák, egyben objektív tartalmú kategóriák is, amennyiben az anyagi valóság meghatározott területén konkrét formában jelentkeznek egymás kölcsönviszonyában.

Mi nem tudunk egyetérteni *Blauberggel*, aki idézett munkájában Hegeltől és Engelstől mechanikusan vette át a rész és az egész értelmezését, azt húzva alá, hogy része csak a hullának van, s ezzel tagadta a rész objektív létét is. Véleményünk szerint az egész, de különösen az élő szervezet egésze éppen rész működésének bonyolult kölcsönhatásában válik ténylegesen egységes egészszé, amelyben minden résznek (sejtnak, szövetnek, szervnek stb.) megvan a speciális funkciója. Ha mi ezen élő egész valamely *lényeges* részét (pl. szív, vese, agy, tüdő stb. a magasabbrendű állatoknál) kiemeljük a szervezet bonyolult kölcsönviszonyából, akkor a szervezet mint egész megszűnik, de egyben a kiemelt rész is megszűnik mint rész létezni, elpusztul, ugyanakkor mesterséges körülmények között új egészet is alkothat (pl. szövettenyészet, a növények vegetatív szaporítása, hidra-regeneráció stb.) (*B. P. Tokin*).⁹ A hulla viszont már csak a részek egyszerű összege, a rész és az egész kölcsönviszonya ebben az esetben sem működésbeli, sem szerkezetbeli kapcsolatot nem tételez fel. Itt végeredményben a részek egymáshoz való viszonya, ugyanúgy mint az aggregátumban, pusztán mennyiségi jellegű, bármely rész kicserélhető anélkül, hogy minőségi állapotában változás következne be.

⁷ Broille: Sur la complémentarité des idées d'individu et de système. *Dialectica*, 1948. No. 7/8.

⁸ Блауберг, И. В.: О категориях целого и части в марксистской философии. *Вопр. философии*, № 4. 1957.

⁹ Tokin, B. P.: Regeneráció és a szomatikus embriogenezis. *Biológiai Közlemények*. 1961. IX. köt. 1. sz.; továbbá Токин, Б. П.: Регенерация и соматический эмбриогенез. Ленинград, 1959. 107—112. o.

Különösen egyetértünk *Engelsszel* abban, hogy a spermium kiürítése, illetve az állat születése nem fogható úgy fel, mint egy rész kiszakadása az egészből, mivel a spermiumok is és az embrió is már önálló, új egészek. Ebben az esetben a rész és az egész közötti kölcsönviszony — az ismertetett formában — már az ivarsejtek megérése után (pl. ovuláció idején; ovuláció = a petesejt kiszabadulása a petefészekből, ill. az őt létrehozó generatív szövetből) azonnal megszűnik, bár az érett ivarsejtek és a szülői szervezet között másszintű kölcsönviszony, amely nem érinti egyik fél egész voltát sem, bizonyos ideig még fennmaradhat.

Áttérve a mechanista, illetve a vitalista irányzatok kritikájára, megállapíthatjuk, hogy a dialektikus materializmus alapján a biológiai egészet nem lehet egyszerűen a részek összegének, summájának tekinteni még akkor sem, ha bármilyen további faktort (lásd „entelechia”) adunk is hozzá. Az egész *J. J. Smalgaуzen* szerint, a „részek elkülönülésének fejlődésével jön létre a szervezet progresszív bonyolulttá válása útján”,¹⁰ azaz a progresszív evolúció útján. Más szavakkal: az egész, a szervezet egysége a részek differenciálódása és ezzel párhuzamos specializálódása útján fejlődik az onto- és filogenezis (egyed- és törzsfelődés) folyamán. A szervezet egységes volta, egésze a különböző struktúrájú és speciális funkciójú részekre való differenciálódása után is megmarad, tehát a szervezet egysége egy szerves, jól megformált egység.

A szervezet egysége nem más, mint az egyes részek közötti bonyolult kölcsönviszonyok (korrelációk) minőségileg új rendszere. A szervezet egységének mechanista és vitalista értelmezésével szemben *J. J. Smalgaуzen* ad szemléletes megfogalmazást akkor, amikor a következőket mondja: „A szervezet tehát nem a részek summája, hanem olyan rendszer, amelyben a részek kölcsönösen vannak egymás alá és mellé rendelve. Tehát olyan rendszer, amely saját ellentmondásos tendenciáiban és állandó mozgásában egy magasabbrendű egységet, a fejlődő szerveződést biztosítja.”¹¹

És itt válaszolhatunk arra a kérdésre, hogy az életfolyamatok felfoghatók-e kizárólag az élő anyagban lejátszódó fizikai és kémiai reakciók összegének. Ha nem akarunk sem a mechanizmus, sem a vitalizmus álláspontjára helyezkedni, egyszerű nem-mel kell felelnünk.

Mint ahogy a szervezetben mint egészben a részek kölcsönhatásban van a lényeg, úgy az életfolyamatokban, véleményünk szerint, a fizikai és kémiai folyamatok szervezettségi kölcsönhatásában kell a lényeget keresnünk. A fizikai és kémiai mozgásforma alacsonyabb mozgásforma-szintet képvisel, mint a biológiai, de a biológiai mozgásforma ezen alacsonyabb szintű mozgásformákra épül. Az élő anyagban azonban a fizikai és kémiai folyamatok irányát, sebességét végtelenül sokoldalú kölcsönös kapcsolatok szabják meg, és pontosan ezek azok a kapcsolatok, amelyek az alacsonyabbrendű fizikai, kémiai, sőt fizikokémiai mozgásformákat magasabb szintre, a biológiai mozgásforma szintjére emelik azáltal, hogy ezeket meghatározott biológiai rendszer részévé teszik. A fizikai, kémiai és a biológiai mozgásformák között — mint „rész” és „egész” között — minőségi különbség van, és ez az alacsonyabb és magasabb minőség közötti különbség a biológiai mozgásforma magasabbfokú szervezettségében van. (A mennyiségi és minőségi kölcsönviszonyok marxista-biológus

¹⁰ Шмальгаузен, И. И.: Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Изд. А. Н. СССР. 1942.

¹¹ Uo.

szemszögéből való megvilágítása céljából fel szeretnénk hívni olvasóink figyelmét Segal munkájának VII. és VIII. fejezetére.)¹²

A kérdés további megvilágításához szükségesnek látszik röviden foglalkozni az egyszerű és a bonyolult fogalmával.

„Sem a csontokból, vérből, porcogókból, izmokból, szövetekből stb. való mechanikai összetevődés, sem az elemekből való vegyi összetevődés nem fejezi ki az állatot” — mondja Engels. Továbbmenve, a kémiai elemek és vegyületek, amelyek az élet felépítik, még nem jelentik magát az életet vagy az életet: „A szervezet akármilyen bonyolult, *sem nem egyszerű, sem nem összetett.*”¹³

„Az állat sokkal bonyolultabb, mint például az őt képező sejtek és szervek összege, ezért a *bonyolult lényegét nem határozzák meg* (szerzők kiemelése) az őt alkotó komponensek az egyszerű mechanikai összetétel értelmében.”¹⁴

Az egyszerű és a bonyolult is viszonyított objektív tartalmú kategóriák, egymástól függetlenül nem léteznek. Valami egyszerűbb csak a nálánál bonyolultabbhoz képest lehet, és viszont. A bonyolult az egyszerű fejlődésének magasabb foka, de a bonyolult maga is egyszerűbb a nála még bonyolultabbnál. „Az egyszerű elsődleges, az anyagnak olyan korábbi formája, amelynek bázisán a bonyolult és tökéletes anyagformák fejlődnek.”¹⁵

Ez a biológiában azt jelenti, hogy szakadatlan fejlődés van az egyszerűbbtől a bonyolult felé, az egysejtűtől a többsejtű felé, a kevésbé integrálttól az integráltabb felé stb. De egyben azt is jelenti, hogy minden bonyolult egyszerűbbre épült fel. Tehát a biológiai mozgásforma a fizikai és a kémiai mozgásformára mint egyszerűbb formára épült. „A vegyi folyamatok kutatása maga előtt találja mint kutatási területet a szerves világot, tehát egy olyan világot, amelyben a vegyi folyamatok ugyanazok szerint a törvények szerint, de más feltételek mellett mennek végbe, mint a szervetlen világban, amelynek magyarázatára elégséges a vegytan. Ezzel szemben a szerves világ minden kémiai kutatása végső fokon olyan testre vezet vissza, amely közönséges vegyi folyamatok eredménye ugyan, de minden más testtől különbözik abban, hogy önmagát megvalósító állandó vegyi folyamat. . .”¹⁶ „Amikor a vegytan a fehérjét elő állítja, a vegyi folyamat túlhalad önmagán... azaz átfogóbb területre ér, a szerves élet területére. A fiziológia természetesen az élő test fizikája és különösen vegytana, ezzel azonban már nem is speciálisan vegytan többé, egyrészt megszükiti körét, de ebben a körben aztán magasabb fokra emelkedik is.”¹⁷

A rész és az egész kölcsönhatásainak formái az élő szervezetekben

A biológiai mozgás, alaptendenciáját tekintve, előrehaladó mozgás, evolúciós mozgás. A materialista tudománynak az a tétele, hogy az anyag fejlődése az egyszerűtől a bonyolult felé halad, a biológiában is teljes érvényű. Az egyszerűtől a bonyolult felé való fejlődés azonban nemcsak azt jelenti, hogy az egysejtű és az ember között óriási különbségek vannak, hanem azt is, hogy az óriási különbségek ellenére az ember és az egysejtű sok azonos vonással

¹² Segal, J.: Dialektikus módszer a biológiában. Gondolat, 1962.

¹³ Engels, F.: A természet dialektikája. Idézett kiad. 224. o.

¹⁴ Афанасьев, В. Г.: О категориях простого и сложного. Вopr. философии. № 1. 1956.

¹⁵ Uo.

¹⁶ Engels, F.: A természet dialektikája. Idézett kiad. 265. o.

¹⁷ Uo.

is rendelkezik. Ezért összehasonlításuk éppen a hasonlóságok alapján lehetséges. Ez a hasonlóság mindkét esetben a sejt szerkezetet. És talán ez az a pont, ahol az ellentétes világnézetek a leghevesebben csaptak össze.

A sejt felfedezésének Marx és Engels is igen nagy jelentőséget tulajdonítottak, hiszen ez volt az az egyik lényeges felfedezés, amely szerveződésmorfológiai vonatkozásban bebizonyította az élővilág egységét. A sejtelméletben Virchow hatása miatt mégis hosszú ideig metafizikus elképzelések uralkodtak. Ezek hatása még ma is érezhető, ugyanis a sejtet olyan tulajdonságokkal ruházták fel, amely csak egy magasabbszintű egység sajátja lehet. Erről győződhetünk meg a következő idézetekből is.

„... a sejtpatológia, amelynek szükségességét egy külön cikkben próbáltam kifejteni, véleményem szerint a humorizmus és a szolidizmus évezredek vitájának végleges megoldását jelenti. Nem azáltal nyer megoldást, hogy tagadja a folyékony és a szilárd állományban az élet- és kóros folyamatokat, hanem azáltal, hogy kimutatja a test folyadékában éppúgy, mint a szilárd testekben, *csakis a sejtek* (szerzők kiemelése) az élők és eleven hatók.”¹⁸

„... tekintve, hogy minden szerv sejtéből épült fel, az öröklődésnek is a sejtnek kell kötődnie...”¹⁹

„... az élő sejtek társadalma jól berendezett kis állam minden tartozékkal, kis hivatalnokokkal, szolgálkával és urakkal...”²⁰

„Mint ahogy az atom a kémiában, a biológiában a sejt az alapvető morfológiai és fiziológiai egység.”²¹

„A sejtelmélet egészen más területen is alkalmazást nyert. Virchow kiterjesztette ezt az elméletet a patológiára is, kimutatva, hogy a kóros folyamatok a sejtekben és a szövetekben zajlanak le.”²²

A fenti idézetekből (Virchow 1856, Robertis és szerzőtársai 1960) az derül ki, hogy az eltelt több, mint száz év alatt a sejtelméletben még nem minden tisztázódott. És ennek az az egyik oka, hogy a sejt helyét eddig még nem határozták meg a rész és az egész viszonyában. Bár Engelsnél kísérletet találunk a sejt evolúciójának bemutatására is.²³

Mi egyetértünk azokkal, akik az egysejtű lény sejtjét egységes „szervezetnek” tartják, de nem érthetünk egyet azokkal, akik a többsejtű szervezet sejtjeit önálló egységként kezelik. Véleményünk szerint a sejt mint élőforma négy minőségi szinten létezik. Első helyen említenénk meg a *monoenergidás egysejtű sejtjét* (monoenergidás egysejtű = a protoplazmában egyetlen sejtmag van), amely kétségtelenül autonóm organizmus. Az egysejtű sejtje igen sokoldalú, tulajdonképpen az összes életfunkciót képes elvégezni. De egyben sokkal bonyolultabb is, mint a soksejtű szervezet erősen specializálódott sejtjei.

A második helyre a *polienergidás Protozoák sejtjeit* (polienergidás Protozoák sejtje = a protoplazmának egynél több magja van, és a homológ sejt-szervecskéik száma is több egynél) helyezhetjük. Ezek a sejtek is önálló „szervezetként” jelentkeznek, de az alkotó elemeik — például a sejtmagvak, csillók,

¹⁸ Virchow, R.: Gesammelte Abhandlungen. 1856. 50. o.

¹⁹ Uo. 52. o.

²⁰ Virchow, R.: Vier Reden. 1862. 55. o.

²¹ Robertis, E. etc.: General Cytology. Philadelphia—London, 1960; Робертис, Новинский, Саез: Общая цитология. Изд. Иностр. Лит. 1962.

²² Uo.

²³ Engels, F.: A természet dialektikája. Idézett kiad.

ostorok, sejtüregesek stb. — nagy száma tulajdonképpen a nem teljes sejt-osztódás eredményei (Myxosporidia, Actinomyxidia, Diplozoa, Trichomonas somatellumai stb. = különböző „sejtfúzió” állapoton élő alacsonyabbrendű lények. Az illusztráció megtalálható A. A. Zahvatkinnál,²⁴ de ilyenek az összes Ciliaták is). Véleményünk szerint a somatellumok és a plasmodiumok nem foghatók fel ugyan soksejtű szervezeteknek, de egysejtűeknek sem. Helyesen állapítja meg róluk Zahvatkin, hogy ezek tulajdonképpen „sejtfölötti” stádiumon (надклеточная стадия) lévő lények.²⁵

A sejt ezen két minőségi szintjét az különbözteti meg egymástól, hogy az első esetben a részek csak az egész kölcsönhatásában jelentkeznek, a második esetben ezenkívül az egymemű részek között mennyiségi kapcsolat is van. Ez a mennyiségi kapcsolat fiziológiai minőséget is eredményez, például gyors mozgási képességet a megnövekedett számú csillók és jól egybehangolt mozgásuk következtében, vagy a kétféle sejtmag- micro- és macronucleus — egyidejű meglétét, ami az ivari folyamatot viszonylagosan autonomizálta.

A többsejtű szervezetek fejlődése irányában új szintet jelent a *telepes állapot*, amely maga is fejlődést mutat az aggregátumtól a szervezett szervezeti egység felé. A telepes állapotra azonban az jellemző, hogy a telepet alkotó sejtek között a viszony csak mennyiségi jellegű. Ez azt jelenti, hogy a telep sejtjei megtartják viszonylagos önállóságukat. Tehát ebből láthatjuk, hogy a telep esetében a rész és az egész kapcsolata külső, esetleges, laza és időleges, a rész (sejt) önmaga is egész.

A. A. Zahvatkin munkássága alapján tudjuk, hogy a filo- és ontogenezisben szigorú kapcsolat van a sejtek száma és a telep, illetve a soksejtű szervezet kialakulása között. Volvocoideaknál (telepet alkotó zöld algák), Leptolidáknál (űrbelűek) és Echinoideáknál (tengeri sünök) a 16 blastomer (blastomerek = többsejtűek egyedfejlődését bevezető sejtosztódások — barázdálódás — következtében létrejött sejtek) kialakulásával bezárólag találjuk a legprimitívebb stádiumot, amelyben a keletkezett blastomerek teljesen egyenértékűek, sejtértékűek, primitív telepek felelnek meg. A 32—64 blastomer stádiumon a sejtek elveszítik stabilitásukat, és kizárólag csak meghatározott sejtfélét produkálhatnak. Ez azt jelenti, hogy a sejtek elveszítik egysejtű sejt jellegüket.

A 128—256 blastomer stádiumon jelennek meg az *egységes szervezetre* jellemző vonások, a sejtek (blastomerek) egymással való mennyiségi kapcsolata minőségi kapcsolattá alakul át. A gyakorlatban ez egyértelmű azzal, hogy az ilyen „telep” sejtjei a számuk és helyzetük szerint is szigorúan determináltak. Megjelenik a fiziológiai gradiens (fiziológiai gradiens = valamely egyszerűbb szervezet, pl. egysejtű vagy féreg, bizonyos károsító tényező hatására a fiziológiailag legérzékenyebb pontján károsul. Ez a károsodás a károsító anyag hatására a szervezetben, érzékenységeinek megfelelően, „lépcsőzetesen” halad át.) is, amely ebben az esetben az animális pólustól a vegetatív pólus felé halad. Tehát a rész és egész kapcsolata itt már fiziológiai mutatókkal is kifejezett. Az egyes sejtek elveszítik az önálló létezés feltételeit, egymásra utaltakká válnak.

Az előbb elmondottak nemcsak a Volvocoideákra, Leptolidákra és az Echinoideákra, hanem a magasabbrendűek blastulájára (blastula = hólyag-

²⁴ Захваткин, А. А.: Сравнительная эмбриология низших беспозвоночных. Москва, 1949.

²⁵ Уо.

csíra; a többsejtűek egyedfejlődése során létrejött egyetlen sejtsorral határolt hólyag) is jellemzőek.

A rész és az egész kapcsolata az onto- és a filogenezis folyamán tovább fejlődik. A kialakult blastula „sejtjei” között az egyre speciálisabb funkciók végzésére munkamegosztás alakul ki. Tehát az általános és speciális életfunkciókat végző egységes egész szervezet különböző, egyre speciálisabb funkciójú részekre tagolódik, fejlődése és ezzel párhuzamosan a részek közötti munkamegosztás is differenciálódik a fejlődés folyamán. Azt mondhatnánk, hogy ezek a differenciálódás következtében kialakult, speciális funkciókat végző részek (sejtek, majd szövetek, szervek) mintegy autonomizálódnak. Ez az autonomizáció azonban nem a szó legszorosabb értelmében értendő, differenciálódás ugyanis nem jelenti a szervezet egységének a meg bomlását, a szervezet a részeiben is egységes egész marad, megőrzi strukturális és funkcionális egységét. Az egységes szervezeten belül bármely rész csak úgy maradhat, fenn, ha a szervezet többi része elvégzi azokat az általános funkciókat (anyagcsere stb.), amelyeket az illető rész speciális funkcióra való differenciálódása következtében már nem képes elvégezni. „Ezekben az általános funkciókban bármelyik rész szoros kapcsolatban (kölcsonös függésben) van a szervezet összes többi részével, és minél inkább speciálisak ezek a részek, annál inkább függenek a szervezet más részeitől. Tehát a differenciálódás és a specializálódás elkerülhetetlenül maga után vonja a részek egymás alá- és mellérendeltségét – az integrációt.”²⁶ Más szavakkal: integráción azt az összefüggést értjük, hogy a differenciálódás eredményeképpen az onto- vagy filogenezis folyamán minél speciálisabb funkció végzésére differenciálódik egy rész a szervezetben, annál jobban függ a szervezet többi részének, a szervezet egységének funkciójától.

A szervezet fejlődése állandó differenciálódás mellett megy végbe, amelynek folyamán a kialakuló részek mind bonyolultabb és bonyolultabb kapcsolatba kerülnek egymással. Ez a differenciálódáskor kialakuló kölcsonös kapcsolat „minőségileg új rendszer kezdetét adja, amely a további differenciálódást és az új integrációt a szerveződés magasabb fokán határozza meg.”²⁷ A differenciálódás a szervezet egységén belül kialakuló részek bonyolult összefüggésrendszereinek kialakítójává és fejlesztőjévé válik, miközben ezzel párhuzamosan a szervezet integrációs szintje is fokozódik. Ezek alapján világossá lesz *Smalgauzen*: azon két alapvető megállapítása, hogy „a differenciálódás elválaszthatatlan kapcsolatban van az integrációval”, valamint: „a differenciálódás és az integráció kölcsonösen feltételezik egymást.”²⁸

A fentiekben nagy vonalakban áttekintettük a sejt, a szövet, a szerv és a szervezet egymással való kapcsolatát. Megállapítottuk, hogy ebben a kapcsolatban először mindig a mennyiségi jellegek tűnnek elő, például a blastula vagy a szervkezdemény kialakulásához meghatározott sejtszám szükséges. A differenciálódás előfeltétele az adott rész előzetes növekedése, de maga a differenciálódás is rendszerint további növekedéssel jár együtt. Már ebből is következik, hogy a részek és egész viszonyában a minőségi különbségek a mennyiségi különbségekre épülnek, azaz tulajdonképpen a mennyiségi viszonyok alárendelt szerepet játszanak, de feltétlenül szükségesek ahhoz, hogy a minőségi kapcsolatok létrejöjjenek.

²⁶ Шмалгаузен, И. И.: Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Id. kiad.

²⁷ Уо.

²⁸ Уо.

A másik fontos következtetés az lenne, hogy a részek és az egész kölcsönös kapcsolatának folyamatában a sejt úgy jelenik meg, mint a szövet, a szerv vagy a szervezet integrált része. A szervezetnek mint egységes egésznek a vonatkozásában maguk a szövetek és a szervek is részként jelentkeznek.

Természetesen, ezen a helyen logikusan következne, hogy foglalkozzunk a szervezet és környezet egységének a kérdésével is, de jelen közleményünket nem teljességre törekvő monográfiának szántuk, hanem csak a legvitásabb problémákat óhajtottuk felvetni, és ezekben a kérdésekben állást is foglalni.

Véleményünk szerint a biokémia, a biofizika és a szubmikroszkópos morfológia egyik feladata éppen az volna, hogy sejtalatti szinten is feltárja, legalább olyan alaposan, mint ezt a sejtleletti szinten a morfológia tette, a rész és az egész kapcsolatát az alapvető életfolyamatokban. Ezért egyetértünk *Anohinnal*, aki megállapította: „hogy a széleskörű általános biológiai beállítottságra akkor is szükség van, ha a kutató az életfolyamatok molekuláris szintjén dolgozik.”²⁹

A biológiai egység megjelenése a rész és az egész viszonyában

A biológiában a rész és az egész kapcsolata rendkívül bonyolult. A mennyiségi és a minőségi kapcsolatok sem jellemezhetőek egyszerűen mechanikusan. Ez a kapcsolat viszonylag egyszerű formában csak az egysejtűből a sok sejtűvé szerveződés folyamatában jelentkezik, amint ezt az előbbi fejtegetéseink során már megismertük. Magukban az életfolyamatokban is olyan sokféle eredő határozza meg a „biológiai” mozgást, hogy igen nehéz lenne megállapítani, meddig tart a mennyiségi, és hol kezdődik a minőségi jelleg, hiszen nincsen mindig éles határ közöttük.

Egyes igen neves tudósok is, például *Ashby*, úgy kerülik meg ezt a kérdést, hogy egyszerűen elhagyják mindazt, ami nem engedelmeskedik matematikai formuláknak. „Ismerve a tapasztalatból azt, hogy milyen zűrzavar keletkezik mindannyiszor, amikor az agyban lejátszódó mechanizmusokat kapcsolatba akarjuk hozni a magatartással, *célul tűztem ki mindazt kikapcsolni, amit nem önthetünk matematikai formulákba* (szerzők kiemelése): csak ez biztosít bennünket arról, hogy diszkuszióink során akaratlanul sem változtatjuk meg a fogalmakat. . .”³⁰ E szerző ahelyett, hogy a dolgok magyarázatát adná meg, ahelyett, hogy az agyban lejátszódó folyamatok okát megkísérelné a folyamatok biológiai történelmében felderíteni, önkényesen átcsap a biológiától is idegen mechanizmusba. Az életfolyamatokat tisztán mechanikai, matematikai műveletekkel helyettesíti. A magatartás szecszenovi—pavlovi tanítását, amely a feltételes reflexeken, illetve a megerősítésükön és öröklésükön nyugszik, és amelyet a gyakorlat is alapjában igazolt, egyszerűen elveti, mert nem önthető matematikai formulába. Véleményünk szerint az idegfolyamatok kutatásában különösen megengedhetetlen a „tisztá mechanizmus” álláspontja, még akkor is, ha ezzel csak a terminológiai nehézségeket akarják elkerülni. A magasabbrendű állatok biológiai folyamataiban az idegrendszer a legjelentősebb integráló tényező. De azt is tudjuk, különösen az orvostudomány és a pavlovi iskola tevékenysége révén, hogy az idegrendszer állapota a szervezet fiziológiai álla-

²⁹ Анохин, П. К., Эшби, У. Р.: Конструкция мозга. Предисловие к русскому изданию. 1962.

³⁰ Эшби, У. Р.: Конструкция мозга. Изд. Иностран. Лит. Москва, 1962.

potától is függ. Ezek az állapotok sokkal sokoldalúbbak annál, semhogy néhány jellemzővel leírhatnánk őket.

Az egységes egészet alkotó szervezetben a szervezeti egésznek két egymást kiegészítő oldala van. A két oldalnak a viszonya egymáshoz kölcsönös. Az első (nem sorrendbelileg) a *morfológiai egység*. Egy sejtet mint egységet morfológiailag az alkotó részek alakja és száma határozza meg. (Például a sejt alakja, nagysága, a sejtmag alakja, nagysága, száma, az organellumok — sejt-szervecskék — nagysága, mennyisége stb.) A második a *fiziológiai egység*. Ez történetesen a sejt esetében azt jelenti, hogy az életfolyamatok egybehangolódása biztosítja a sejt fennmaradását és reprodukcióját.

A morfológiai és a fiziológiai egység együttesen alkotja a *szervezeti egységet* az egysejtű lény szintjén ugyanúgy, mint a soksejtű szervezetben. A morfológiai egység az a forma, amelyet a fiziológiai egység tartalommal tölt meg. A forma és a tartalom az életfolyamatokban is elszakíthatatlan kapcsolatban van egymással. A fiziológiai tevékenység hozza létre a formát, a forma viszont meghatározza a tevékenységet. Ezt a tényt különösen szépen bizonyítják *Krompecher Istvánnak*, a debreceni Orvostudományi Egyetem professzorának és munkatársainak kísérletei, amelyekben a funkció megváltoztatásával új porcfelületeket és szövetek „átdifferenciálódását” idézték elő.³¹

Már arról is szó volt az előzőkben, hogy a szervezeti egység mint egész bonyolult fejlődés eredménye. Ezzel szemben egyes tudósok még ma is hol a vitalizmus, hol a mechanizmus oldaláról közelítik meg ezt a kérdést. Sőt egyes kutatóknál a két irányzat keveredik is egymással. Erre *Robertis* és munkatársai „General Cytology” című könyvéből több példát is idézhetünk; így a többi között: „Az a tény, hogy egyetlen blastomerából egész embrió fejlődik, nem az entelechia hatásának az eredménye, ahogy *Driesch* kijelentette, hanem a *fejlődő szervezet azon törekvésének az eredménye (szerzők kiemelése)*, hogy elérje a stacionáris állapotot.”³²

Tehát *Robertis* és szerzőtársai az entelechia helyére a fejlődő szervezet *törekvését* helyettesítették be, ami számunkra semmivel sem több, mint az entelechia. De nem áll jobban ez a kérdés *Bertalanffy*nál sem, aki a jelenlegi nyugati biológusok egyik vezéralakja. *Bertalanffy* az entelechia helyére az anyagok dinamikus sorát állítja.³³ De *Mittasch*hoz írt levelében az anyagok dinamikus sorát X-nek nevezi, és ezt az ismeretlen X-et hajlandó entelechiának is nevezni.³⁴ Tehát *Bertalanffy*, akit *Robertis* az organicizmus egyik vezetőjének tart, kiegészített a vitalistákkal.

Az organicizmus, *Robertis* és munkatársai szerint, egyenlő a holizmussal. „Az organicizmus abból indul ki, hogy az *egész valamivel több mint a részek összege (szerzők kiemelése)*. Más szavakkal élve, ha a bonyolult struktúrát feldaraboljuk összetevő elemeire, ez még nem ad képet az összes részek működéséről az egész szervezet viszonyában.” „A holizmuselve teljes mértékben érvényes az élettelen és az élő világra.” „A holizmus elvét, amely az egész szervezetre alkalmazható, felhasználhatjuk a sejt működésének magyarázatára.”³⁵

³¹ Krompecher, I.: A szövetdifferenciálódás kísérleti befolyásolása, különös tekintettel az ízület képzésére. MTA Biol. Csoportjának közleményei. 1958. I. köt. 12. sz.

³² Robertis, E. etc.: General Cytology. Idézett kiad.

³³ Bertalanffy, L. von: Das Gefüge des Lebens. Leipzig—Berlin, 1937. Bertalanffy, L. von: Das Biologische Weltbild, Bern, 1949.

³⁴ Mittasch, A.: Entelechia.

³⁵ u. ott, mint a 32

Az idézetekből az tűnik ki, hogy a szerzők az organicizmust teljesen összekeverik a vitalizmussal, szerintük az egész több mint a részek összege, ugyanúgy mint *Drieschnél*.

Teljesen egyetértünk *Rochhausennel*, aki a holizmust kritizálja.³⁶ A holizmus reakciós volta abban van, hogy az egészséget fetiszizálja, elsődlegessé teszi, tulajdonképpen preformizálja. A mai holisták, mint *Bertalanffy*,³⁷ *Smuts*,³⁸ *Robertis*³⁹ stb. tulajdonképpen a vitalizmus alapján állnak. A dialektikus materializmus szerint az egész a részekhez képest új minőségi szint, új tulajdonságokkal.

A holizmus ellentétpárja a merizmus. Képviselői szerint a részek az elsődlegesekek, az abszolúta. A merizmus klasszikus példája a weismannizmus—morganizmus, illetve mai képviselői, az „örökítő anyagot” abszolútizáló genetikusok. A merizmus ugyanúgy preformizmus, mint a holizmus, hiszen a meristák szerint az abszolútizált részekben (pl. génekben) már az egész is determinálva van.

A rész és egész kapcsolatának kérdései a kísérleti biológiában

„Hogyan és miért megy végbe a barázdálódás egysejtű termékeinek egyesülése soksejtű szervezetté, és melyek a hajtóerői ennek az integráló folyamatnak — nem könnyű kérdés. Eddig még senki sem foglalkozott vele a bennünket érdeklő síkban.”⁴⁰ *Zahvatkin* e kérdés feltevése óta e tekintetben nem sokkal jutottunk előbbre, pedig a probléma megérdemelné a figyelmet, hiszen a sejt- és a szövetdifferenciálódás problémája a biológia egyik központi kérdése.

Zahvatkin, azt a tényt, hogy a kérdés tisztázása szempontjából ebben a síkban nem folytak kísérletek, annak tulajdonítja, hogy „mi megszoktuk a szervezeteket változatlan egésznek tartani, és az egységes egész kérdését a tudomány fölé helyezni, és nem vesszük észre azt a tényt, hogy az egységes egész (целостность) a szemünk előtt keletkezik az alacsonyabbrendű Metazoák fejlődése során. Pedig az egységes egész születését és fejlődését a szemünkkel láthatjuk és tanulmányozhatjuk, és korábban vagy későbbben meg is fogjuk érteni.”⁴¹

A differenciálódás és az integráció folyamatainak mozgató erői még nincsenek teljesen feltárva. Mi egyelőre csak e folyamatok objektív létét, illetve fejlődésük igen szigorú feltételeit ismerjük. Erre egyértelmű magyarázatot még nem tudunk adni, de valószínűnek látszik, hogy „bármilyen magyarázatnak a fejlődő rendszer egysejtű komponenseinek fiziológiai kölcsönviszonyainak kell alapulnia, a folyamat biológiai értelmezéséből kell kiindulnia”,⁴² tehát abból, hogy a differenciáció és az integráció folyamata a természetes kiválogatódás eredménye.

Azért nem tudunk egyetérteni a kísérleti embriológia fejlődésmechanikai irányzatával, mert kutatásaiban nem számol a fejlődés történelmi kialakulásával, hanem az ontogenezisnek okozati kapcsolatok nélküli mechanikus jelle-

³⁶ Рохгаузен, Р.: Проблема целостности в биологии. Вopr. философии, 1959. № 3.

³⁷ Bertalanffy, L. von: Idézett művek.

³⁸ Smuts, J. Ch.: Die holistische Welt.

³⁹ Robertis, E.: Idézett művek.

⁴⁰ Захваткин, А. А.: Idézett mű.

⁴¹ Uo.

⁴² Uo.

get tulajdonít. Tulajdonképpen az ontogenezisben megállapítja a történések sorrendjét, beavatkozásával eltéríti a fejlődést a normálistól (tehát a történelmileg kialakulttól), nem számolva azzal, hogy ez a beavatkozás a történelmileg kialakult részek és az egész kölcsönviszonyát borítja fel.

Mi az integráló folyamatok okát, mozgató erőt a differenciálódásban látjuk. A differenciálódás folyamatának okait viszont nagymértékben a mitózis (mitózis = közvetett számtartó sejtosztódás) egybehangelődésében véljük. Általában sejtosztódás nélkül sem növekedés, sem fejlődés nincsen fiziológiai értelemben az élő szervezetekben. Azt is tudjuk, hogy a szervezetről mesterségesen izolált sejtek és szövetrészek optimális létfeltételek mellett korlátlanul képesek növekedni, de mindig dedifferenciálódnak. Fel kell tételeznünk azt, hogy a szervezetben mint egészben léteznek olyan mechanizmusok, amelyek meggátolják azt, hogy a szervezet bármely sejtjének osztódása bekövetkezzék, mégha az illető sejtek el is érik a mag—plazma relációnak azt az állapotát, amikor a sejtosztódás bekövetkeznék. (Ezt az álláspontot képviseli *Druckrey*⁴³ is. Véleményéhez sokan csatlakoztak a Ciba Foundation Symposium on Cancerogenesis 1958-ban tartott ülészakán.)

Zahvatkin a palintómiát (palintómia = sorozatos, de nem mindig megszakítatlan sejtosztódás) tartja a soksejtűvé szerveződés feltételének. Mi tovább mennénk ennél, és szeretnénk azt megállapítani, hogy a palintómia — mint a mitózis egyik formája — csak feltétele a sejtek tömege növekedésének. A differenciáció lényege éppen abban van, hogy olyan gátló rendszerek alakulnak ki, amelyek a palintómiát határok közé szorítják. A sejteknek tehát egy meghatározott csoportja a szervezetben „megőrzi” szaporodó és növekedő képességét, míg a másik csoport megmarad egy korábbi stádiumon, és csak szövetkultúrában vagy sebesülés következtében nyeri vissza ezen képességeket.

A sejtcsoportok funkcionális differenciálódása sokkal inkább helyi korrelációk eredménye. Ezek a korrelációk, véleményünk szerint, leginkább humorálisak, valószínűleg a sejtcsoportokban lejátszódó életfolyamatok metabolitjai irányítják őket. Az idegrendszer kialakulása után mind filo-, mind ontogenetikusan természetesen a neurális (idegi) korrelációk lépnek előtérbe. Nincs okunk kételkedni abban, hogy a szervezeti egész kialakulása folyamatában (integrálódás) a korrelációkban meghatározott egymásutániságnak is léteznie kell. Például a humorális tényezők kialakulása ontogenetikusan is megelőzi a neurális tényezők kialakulását. A humorális tényezőt viszont feltétlenül megelőzik a mennyiségi tényezők (0—16 blastomer, 16—32 blastomer stb.). De ez az egymásutániság csak a megjelenés sorrendjét jelenti. A neurális reguláció megjelenése még nem teszi feleslegessé a humorálist, sőt jól tudjuk, hogy az idegrendszerre igen erős befolyást fejtenek ki például a hormonok is. Úgy látszik, hogy a mennyiségi, a humorális és a neurális tényezők az egységes egészben (a szervezetben) egymással is kölcsönhatásban vannak. Ezen tényezők egymás utáni bekapcsolódása hozhatja létre az új minőségi állapotot. Tehát nem az anyagok dinamikus sora az, amely meghatározza a fejlődést, hanem az anyagcserét befolyásoló mechanikai, humorális és neurális tényezők dialektikus kölcsönhatása. Az előbbi azért idealista, mert az „anyagok dinamikus sorát”, mivel azok Bertalanffy szerint egyedileg is eltérnek, gyakorlatilag megismerhetetlennek tartja — mi a mennyiségi, minőségi humorális

⁴³ Друкрей, Г.: Фармакологический подход к проблеме канцерогенеза. Механизмы канцерогенеза. Изд. Иностран. Лит. 1961.

és neurális tényezőket megismerhetőkné, egymásba átmenőkné, egymást felváltókná tartjuk. Tehát szerintünk a szervezet fejlődését a törzsféjlődés során kialakult mennyiségi, fizikai, fiziko—kémiai és kémiai alapon nyugvó fiziológiai kölcsönhatások törvényszerű váltakozása tartja fenn ill. biztosítja.

Kísérleti munkánkban kiragadtunk néhány tényezőt, hogy elgondolá-sunk helyességéről meggyőződünk. Természetesen ma még nem tudjuk egy-értelműen eldönteni, hogy a tényezők kiválogatása helyes volt-e.

Első helyen vizsgáltuk azt, hogy hogyan hatnak a mitózist befolyásoló egyes anyagok a kétélűek embrionális fejlődésére.⁴⁴ Megállapítottuk, hogy mitózist fokozó anyagok (pl. metilcholantren és urethan) az embrionális fejlődést gátolják. A természetes körülmények között is mitózist gátló colchicin szintén gátolja az embriók fejlődését.

Megvizsgáltuk néhány „mediátor”, azaz az ingerület idegvégződéseken való átvezetésében szerepet játszó biológiailag aktív anyagok — acetylcholin, adrenalin, atropin — hatását is, de nem találtuk aktívnak az embrionális fejlődés befolyásolásában. Érdekes azonban az, hogy az eserin, amely az acetylcholinesteráz enzim inhibitora (gátlója), az embrionális fejlődést kis koncentrációkban (100 gamma pro 150 ml) is gátolja. Hasonló eredményeket kaptunk tyúktojások fejlődésének vizsgálatakor is.⁴⁵

Különös érdeklődést fordítottunk az ivari hormonok embrionális fejlődésre való hatásának vizsgálatára.⁴⁶ Ennek az érdeklődésnek az oka abban volt, hogy egyes ivari hormonokról kiderült mitózistgátló hatásuk. Az is ismert volt, hogy a climacteriumban megfigyelhető rákfejlődés és az ivari hormonok mennyisége között kapcsolat áll fenn. Feltételezhető, hogy az ilyen eredetű rák a hormonok okozta dezintegráció eredménye. Ez a kérdés számunkra még azért is igen fontos volt, mert a rákot mi úgy fogjuk fel, hogy meghatározott sejtek, sejtcsoportok kikerülnek a szervezeti egész korrelációja alól. A rák tehát olyan helyi dezintegráció, amely ugyan a szervezet „fizikai terében” van, de az egész szervezet korrelációs viszonyai ellenében fejt ki hatását. Előbb vagy utóbb ebből a harcból a sejtosztódás gátjai alól kiszabadult, „kiegyéniesült” sejtek aggregátuma kerül ki győztesen. A szervezet azonban ebben a harcban maga is aktív szerepet játszik (pl. tokot képezhet a sejtburjánzás körül, fagocitálja az „elfajult” sejteket stb.). A rák mint betegség tulajdonképpen nem más, mint a szervezeti egység felbomlása „autonomizált” részekre.

Hormonkísérleteink a jelenlegi stádiumban még nem döntötték el az ivari hormonok szerepét a korai embriogenezisben. Határozott fejlődésgátló hatást csak a choriogonin nevű készítmény mutatott.

Úgy gondoljuk, hogy kísérleteink még csak a kezdet kezdetén vannak, de már most is helyesnek látszik a kísérletek három irányban való elmélyítése: mitózisfokozók és inhibitorok, „mediátorok” és inhibitoraik, valamint az ivari

⁴⁴ Mészáros B.: A mitózist befolyásoló és más biológiailag aktív anyagok hatása a Pleurodeles peték fejlődésére. Biológiai Közlemények. 1963. XI. köt. 1. füz.; Месарош Б.: Об изменении чувствительности куриных эмбрионов раннего возраста к некоторым биологически активным веществам. Acta Biol. Debrecina tom. VIII/2., 1962.

⁴⁵ Uo.

⁴⁶ Pécsi T.: Az embrionális integráció kérdése és az ivari hormonok. Debrecen, KLTE. Szakdolgozat (kézirat).

hormonok irányában. Azt is alá szeretnék azonban húzni, hogy az általunk vizsgált hármaskérdéscsoport az integrációs mechanizmusoknak csak a töredékét jelenti. Feltétlenül szükséges a kérdés másirányú elmélyítése is.

A rész és egész dialektikus kapcsolatának vizsgálatában kiemelkedő helyet foglalhatna el a biokémia, a biofizika és a szubmikroszkópos morfológia, de ennek az a feltétele, hogy a biológiai gondolkodásmód behatoljon ezekre a tudományterületekre is. Ez különösen azért fontos, mert pontosan ezekben a tudományágakban van a legnagyobb veszély a szervezeti egész „eltűnésére”, hiszen e tudományágakban ma már „molekuláris” szinten dolgoznak.

A rész és egész dialektikus kölcsönviszonyának nem kellőképpen való figyelembe vétele a biológiában törvényszerűen vezet a miszticizmushoz, akár a holizmus, akár a merizmus irányában. Ez az a veszély, amely mindig bekövetkezhetik, ha a természettudományok művelői a filozófiát lebecsülik. A természettudósok részére állandó figyelmeztetésül szolgál Engels megállapítása: „A filozófia utólagosan bosszút áll a természettudományon azért, hogy elhagyta. . .”⁴⁷ „Csak ha a természet- és a történettudomány magáévá teszi a dialektikát, válik majd feleslegessé az egész filozófiai lim-lom — a tisztán gondolkodásáról szóló tanon kívül —, tűnik majd el a pozitív tudományban.”⁴⁸

О ДИАЛЕКТИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ЧАСТИ И ЦЕЛОГО В БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКЕ

Б. Месарош—Т. Печу

В настоящей работе мы стремились дать общую картину состояния вопроса о соотношении части и целого в биологии.

В ходе изучения данной проблемы мы необходимо пришли к выводу, что этот важный теоретический вопрос ещё недостаточно решён биологами. В результате этой нерешённости по сей день в нашей науке всё ещё бытуют ошибочные взгляды.

В области философии сделаны первые шаги решения данного вопроса (Энгельс, Р. Рохгаузен, И. В. Блауберг, (но у биологов он возникал чаще всего лишь побочно) Л. Анохин, Э. Робертис и соавтора, А. К. Овчинникова). Самостоятельную разработку вопроса мы нашли среди биологов у Шмальгаузена И. И., А. А. Захваткина и у Б. П. Токина. Однако, нам кажется, что эти работы остались неизвестными для венгерской научной публики. Это обстоятельство и заставило нас заняться данной проблемой.

В ходе исследования мы констатировали, что в первую очередь в научной литературе западных стран, ещё процветают разные направления механизма и витализма, такие, как неовитализм, органицизм, холизм, меризм и т. п. Все эти направления отчасти являются порождением до сих пор ещё модной на западе «механики развития», отривающей эмбриональное развитие организма от его филогенетического развития. Наиболее известные современные теоретики этих направлений — О. Фейерабенд, А. Венцл, Й. Швертшлагер, Й. Гейзер, Л. Берталанффи, А. Митташ, М. Гартман и Й. Х. Сметс. Почему же в наши дни вновь возродились механицизм и органицизм? Повидимому, причиной этого является стремление отождествить химические процессы с чисто физическим, химическим и физико-химическим процессам.

С этими стремлениями мы встретились у Д. Нахманзона, в книге «Молекулярная биология», и у Р. Эшби, который в своей книге «Конструкция мозга» механизм мышления о сводит к математическим формулам. Витализм и механицизм в смешанной форме можно найти в книге Э. Робертиса, «Общая цитология».

В нашей статье мы постарались, основываясь на очень ценные труды А.А. Захваткина, Шмальгаузена И. И., Б. П. Токина и на свои опыты, показать, что вопрос диалектической взаимосвязи частей и целого может успешно изучаться в эмбриологии, если онтогенетическое развитие не оторвано от исторического развития. Противоположно Л. Бер-

⁴⁷ Engels, F.: A természet dialektikája. Idézett kiad. 215. o.

⁴⁸ Uo. 220. o.

таланфи мы уверены в том, что не «динамический ряд веществ» или «последовательность процессов» правит становлением и развитием целого организма, а глубокая взаимосвязь между веществами и процессами, приобретённая в филогенезе, т. е. интеграция организма, как целого. Интеграция сама развивалась и развивается, имеет свой филогенез, а отдельные организмы находятся на разных ступенях интеграции. Поэтому нет общих законов для эмбрионального развития, для регенерации и возникновения рака во всём животном царстве. Изучение становления целого и развития интеграции — очень важные стороны эмбриологических исследований и имеют большое философское значение.

В связи тем, что в нашей науке исследования углубились до молекулярного уровня, возникла большая опасность возрождения и проникновения механицизма в биологию. На этом уровне знаний требуется, чтобы биологи не упустили из виду, что биологическая форма движения не есть лишь сумма физического и химического движений, а является более высокой формой движения, внутри которой физическая и химическая формы существуют, как более низкие формы движения материи. Соотношения между низшими и высшими формами движения таковы, как соотношения части и целого в живом организме.

Чтобы не ошибиться в наших исследованиях и наших выводах, мы должны постоянно подвергать наши знания о частных процессах обобщающему синтезу. И только тогда, когда он подтвердит правильность наших гипотез, мы можем дальше углубляться в анализе изучаемого процесса или явления.

THE DIALECTICAL INTERRELATION OF THE PART AND THE WHOLE IN BIOLOGY

by Béla Mészáros and Tibor Pécsi

This is the first attempt in Hungarian biological literature to present a comprehensive picture of the dialectical interrelation of the part and the whole.

The authors state that this problem has not been sufficiently treated by biologists. Attempts to clarify the questions have been made primarily by philosophers (*F. Engels, R. Rochhausen, I. V. Blauberg*). A few biologists such as *P. Anohin, E. Robertis* and his collaborator *A. K. Ovchinnikov* touched upon the question. Full treatment was given in the pioneering studies of *A. A. Zahvatkin, I. I. Smalgaizen* and *B. P. Tokin*.

It may be asserted that mechanistic and vitalistic theories still influence western biological literature (e. g., neo-vitalism, organicism, holism, the products of mechanics of development). The more well-known representatives of the field are *O. Feyerabend, A. Wenzl, J. Schwertschlagel, J. Geyser, L. von Bertalanffy, A. Mittasch, M. Hartman, and J. Ch. Smuts*. Recently the mechanistic theory gained prominence because of the attempt to explain all biological phenomena in terms of physical, chemical and physico-chemical processes.

Such efforts are found in *D. Nachmansson's* book, *Molecular Biology* or *R. Ashby's Design for a Brain* which conceives the brain as a logical machine. The vitalistic and mechanistic theories are mixed in *General Cytology* of *E. Robertis* and his collaborators.

The authors of the paper do not hold to either theory for they consider both stands guilty of giving a distorted picture of the organism. Even modern mechanism and organicism tend toward neovitalism (*L. von Bertalanffy, E. Robertis*). The authors support *I. V. Blauberg's* statement that „In an attempt to analyze an organism we cannot go further than the living cell, for beyond it we come to physicochemical processes which cannot explain the phenomenon of life.”

In biology the dialectical analysis and synthesis of the relation of the part and whole may be complete only if the data on the detail always have a subordinate role in the whole of the organism. Thus the analysis of parts must be followed by synthesis before pursuing further studies concerning minute details.