

# KULTURKRÓNIKA

## PAVLOV PROFESSZOR UJABB KUTATÁSAI

I. P. Pavlov professzor híres kísérletei, amiket Koltushii kutató telepén végzett, rendkívüli érdeklődést keltettek a nemrég Lenyíngárban lezajlott nemzetközi élettani kongresszus résztvevői között. Jelen cikkünkben ismertetünk néhányat a kísérletek közül, amelyek ép' most folynak a professzor személyes felügyeletével.

A Lenyíngrád mellett fekvő Koltushi, az oroszországi élettani kutatás központja, a legmodernebb berendezésű hatalmas telep és laboratórium. Most éppen újabb kutató intézeteket építenek itt, amelyekben egyrészt laboratóriumokat rendeznek be a magasabbrendű állatfajok idegéletének tanulmányozására, másrészt kényelmes pihenő otthont az itt dolgozó tudósok részére. Valóságos falut építettek és népesítettek be a kísérletekre szolgáló állatokkal, különösen kutyákkal. A kutyákból több százat számítanak a telep körül tartani. Az emberiség serény, négy lábú szolgálójának külön parkjuk van, ahol kedvükre hancúrozhatnak; csodálatosan berendezett modern konyhájuk, kórházuk, sőt szülészetiük és „bölcsődéjük”, ha szabad ezt a megjelölést használni. A majmok, köztük két csimpánz (Woronov ajándéka) külön osztályon élnek. Pompásan berendezett osztály ez, olyan kísérletek számára, amelyeket *Köbler* folytatott.

A kutatás technikája igen haladott. Tervbevettek néhány olyan termet, amiket teljesen lezárnak minden külső zajtól s így igen jelentős kísérletekre alkalmasak, mert az állat agya, mint valami elemző gép, a legenyhébb külső zajra reagál. Az állatokon végzett kísérletek minél teljesebb mechanizálása elengedhetetlen feltétele a hajszálpontos eredményeknek, ahogyan azokat Pavlov szereti. Csak ha figyelembe vesszük mindazokat a tényezőket, amik az állatra kényszerített táplálkozásban és életmódban szerepelnek, akkor tehetünk szert szigorúan tudományos adatokra az agy és a magasabbrendű idegtevékenység összehasonlító élettana köréből.

Már 1920-ban létezett egy tudományos telep Koltbusiban, de Pavlov professzor teremtette meg tulajdon tervei alapján a magasabbrendű idegtevékenységek átöröklésének gyakorlati laboratóriumát. Nem egyszerű átörökléstani intézet ez; mert Pavlov csak a tiszta élettani kérdések megoldására használja a genetikai módszereket. A mai átörökléstan egyik legfőbb kérdése, amely régóta foglalkoztatja a tudósokat, az u. n. szerzett tulajdonságok átöröklése. A szülők frissen szerzett alkati sajátosságai s szerepi készségei átszármaznak-e az utódokra? Ez a bonyolult kérdés olyan nagynevű tudósokat foglalkoztatott, mint *Lamarck*, *Darvin*, *Weissmann* és *Kammerer*, a tragikusvégű bécsi kutató. Weissmann és más új-darvinisták az egészen feltűnő és kizáróan formatani változásokat kutatták az állati nemzedékeken, mint pl. a fehér egerek farkának megcsonkítása. E kutatásokból kiderült, hogy a szembenálló elmélet védelmezőinek várakozása ellenére az egér fiókák ugyanolyan hosszú farkincával jöttek a világra, mint azelőtt. Más csonkítások sem mutattak több hajlandóságot az átszármazásra.

Pavlov másképp' fogta meg a kérdést és a finomabb, a tisztán élettani változásokat vizsgálta. Már 1910-ben azzal bizta meg *Erofejevát*, majd *N. P. Studentszovot*, hogy feltételes reflexeket, azaz mesterséges kapcsolatokat váltson ki egy egész sor fehér egér agykérgében. Miután

különböző hangrezgésekkel vagy egy metronom ingával feltételes reflexeket váltott ki s ugyanakkor az állatot olyan táplálkozásmódra fogta, amely elősegítette a kívánt mesterséges kapcsolatot, a kutató kereszteződésre kényszerítette az ilyenmódon befolyásolt állatokat, hogy megvizsgálhassa az eredményeit. Amint az utódok kifejlődtek, a kutató ugyanolyan kezelésnek vetette alá őket, mint a szülőket és feljegyezte a kombinációk számát, amik szükségesek voltak ahhoz, hogy a szülőknél tapasztalt ellenhatás tökéletesen jelentkezzen. Aztán megvizsgálta a későbbi, harmadik nemzedéket és így tovább. Studentszov több, mint tíz nemzedék fehér egeret figyelt meg ilyen módon. Ezidőben több ezer állatka fordult meg a keze alatt. Az anya gyöngesége miatt a kutató nem egyszer kényszerült a szülész szerepére.

Ezek a kísérletek csaknem teljes sikerrel jártak. Mégsem voltak tökéletesek. Az azonos reflexek kiváltásához szükséges kombinációk száma nemzedékről nemzedékre csökkent. A kezdetben szükséges háromszáz helyett a kísérletnek alávetett utolsó nemzedéknél már csak három volt szükséges. Tökéletesen megoldottnak akkor tekinthetők volna a kérdést, ha azokon az egereken, amelyek még sohasem, hallották a kísérleteknél felhangzó rezgéseket az ismert táplálkozási ellenhatások mutatkoztak volna, amint először meghallják.

Weissmann orthodox követői többször is győzelmet kiáltottak, — kis sé korán. Studentszov halála után elhatározták, hogy Kolthusiban folytatják a kísérleteket, de enyhén módosított formában.

Ismeretes, hogy a múlt század egyik nagy kutatója, *Gregor Mendel* néhány törvényt fogalmazott az átöröklésre vonatkozóan, amiket ma is joggal alapvetőknek tekintenek. Ezek a változatok és az uralkodó sajátosságok törvényei. Mendel rámutatott arra, hogy egy vegyszínű, fehér-szürke egérpár leszármazottjainak második nemzedéke háromnegyedrészen szürke s negyedrészen fehér, ha a szürke szín volt az uralkodó sajátosság.

Amint Pavlov meghatározni iparkodott bizonyos állatok magasabbrendű idegtevékenységének vagy vérmérsékletének egyéni változatait, szoros kapcsolatban az agyrendszer szerepi sajátosságaival — felfedezett a kísérleteknek alávetett kutyák közt négy határozottan különböző típust, amelyekre már Hippokrates is rámutatott mélyebb megkülönböztetés nélkül. Ezek a típusok: a kolerikus, a szangvinikus, a flegmatikus és a melankolikus, amiket Pavlov nemcsak azáltal különböztet meg, hogy a gátló vagy az izgató tevékenység uralkodik-e az agykéregben, hanem a két tevékenység egyensúlya révén és végső fokon azáltal, hogy a mozgékony vagy a tétlenség elemei a jelentékenyebbek a szellemi tevékenység általános természetében. A típusok százalékaránya a megvizsgált változatok esetében igen jellemző. Felettebb ritka pl. az olyan erőteljes, kiegyensúlyozott természet, amely nagy idegérzékenységet árul el. Vajjon e tipológiai sajátosságok és szélső változataik átörökölköznek-e? (Meg keli jegyeznünk, hogy az állatokat évenként keresztül figyelik, néha egyetlen állat megfigyelése tíz évig is eltarthat.) Sőt tovább *menve*, ha az utód átörököli valamely szerzett tulajdonságot, milyen mértékben tekinthető az nála uralkodónak. A mozgékony, amit a gondolkodási folyamat legértékesebb tulajdonságának tekinthetünk, vajjon a, szellemi tevékenységtől függ vagy egyéb tulajdonságoktól, mint pl. a különböző izgalmak, a gátló tevékenység, az egyformaság megszokása, stb....? Ime, ezekre a kérdésekre keresett feleletet Pavlov az átörökléstani módszer segítségével vagyis a minden szempontból behatóan megvizsgált állatok keresztezésével és az ural-

kode sajátosságok figyelmes követésével nemzedékről-nemzedékre. Elképzelhető, hogy a kolthusii kutatók milyen izgalommal fogadják a kísérleti kutyák kölykeinek világrajöttét. Az állatok fajtisztaságával természetesen nem sokat törődnek; ezzel szemben az egyéni sajátosságokat gondosan feljegyzik és tanulmányozzák.

Egy másik, ugyancsak jelentős kérdés azoknak a reflexeknek a megállapítása, amiket az állat egyrészt tudatosan, azaz élete során szerez, másrészt mély összefüggést sejtetnek az állat testi gazdaságával, amely ugyyszólván alaphálózata valamennyi idegi ellenhatásának, zsenge korától egész a késő öregségig.

Ilyen pl. a védekező reflex, ami a házi ebek kölyökkorának sajátossága. A fiatal állat elszalad, elhuzódik minden izgató elemtől, amellyel először találja szembe magát. Ez a sajátos reflex, amit a fiatal állatnak a külvilággal és veszélyeivel szemben való gyengesége magyaráz, a legtöbb esetben enyhül és eltűnik, amint idővel az állat tapasztalatokra tesz szert.

Ha azonban mesterséges eszközökkel késleltetik e reflex eltűnését pl. azzal, hogy ólba zárják az állatokat (vagyis életük első hónapjaiban mesterségesen megakadályozzák őket mozgásukban, s így lehetetlenné tesznek a külvilággal való minden olyan érintkezést, amelynek révén tapasztalatokat szerezhetnének) akkor a védekező reflex egész életükön keresztül megmarad.

Az ilyen ebek leszármazottjainak keresztezésével (Pavlov „meleg-házi állatok”-nak nevezi ezeket az ebeket) remélhetően nyomon követhetik az uralkodó sajátosságok, vagyis a tisztán átöröklött tulajdonságok valamennyi változását. Ha ez a kísérlet sikerrel jár, akkor leomlik az a fal, amely jelenleg az öröklött sajátosságokat az egyéni élet során szerzett sajátosságoktól elválasztja. Az átörökléstani kutatás módszere itt rávezethet bennünket e bonyolult sajátosságok, köztük a legmagasabbrendű agytevékenységek fejlődésének törvényére.

Ma még korai eredményekről beszélni Pavlov professzor legújabb kísérleteivel kapcsolatban. Nem szabad elfeledni, hogy az átöröklés kérdésre vonatkozó ismereteink új keletűek. Ugyancsak korai a kolthusii tudományos munkálatokban olyasmit látni, aminek eredményei nyomban alkalmazhatók a gyakorlati életben, az orvostudományban vagy a házi állatok tenyésztésében. Másrészt viszont nem kétséges, hogy számos olyan jelenség, amit ép' vizsgálunk, olyan nagyjelentőségű eredmények csiráját hordja magában, amiket a kutatás egy napon majd elér az átöröklés, különösen a lelkibetegségek átöröklése terén.

Azok a kísérletek, amiket Pavlov professzor két emberformájú majmon, a híres Rafaelen és Rózánn végez, ugyancsak igen érdekesek. Különösen jelentősek ezek a kísérletek a civilizáció története, a származások eredete szempontjából.

Nem vonhatjuk kétségbe, hogy egy emberszabású majom, amely gondosan kiszámítja ugrásai hosszát vagy mélységét, dobásaival célba talál és különböző esetekben különböző fajta emelőrudakat használ, ne lenne bizonyos mértékig tisztában a fizika alapelveivel. Kolthusiban kísérletezett *Denisov* legelőször azzal, hogy megtanítsa az emberszabású majmokat a tűz használatára. Ez a kísérlet igen jelentős a civilizációs népek kifejlődésének kérdésében. A legtöbb antropológus szerint a tűz használata jelenti a tulajdonképpeni emberi korszak kezdetét a fejlődéstörténetben. Márpedig Kolthusiban Rafael és Róza egész épületeket raknak kúpokból, hengerekből és kockákból, kioltják a borszesz lámpa lángját, ha az megakadályozza őket abban, hogy megkaparintsanak egy

csábitó gyümölcsöt, sőt az utóbbihoz meg a gyümölcszedő rudat is igénybeveszik és meglepő ügyességgel kezelik.

Ettől eltekintve, a kolthusi kísérletek teljességgel bebizonyították, hogy az emberszabású majmoknál, amidőn mindezeket a képességeket elsajátítják, más agyközpontok működnek, mint az embernél. Tudott dolog, hogy az ember nevelésében a rendszeres beszéd valamely járulékos formája igen jelentős; ezzel szemben az élő vagy írott beszéd, mint a megkülönböztethető jelképek gyűjteménye, egyáltalán nem található az emberszabású majomnál, amely kizárólag a közvetlenül szerzett benyomások segítségével tájékozódik. Ezt nevezik az elemi jeladás rendszerének.

Milyen tényezőknek tulajdoníthatók azok a hasonlóságok és különbségek, amiket az ember és az emberszabású majom közt a munkaeszközök tekintetében megfigyeltek? Melyek azok a dolgok, amikre egy majom képes és melyek azok, amikre nem képes? Milyen folyamatok mennek végbe az agyában? Ezekre a kérdésekre keres választ Pavlov professzor újabb kutatásaival.

P, Frolov

**AZ ANGOL INTELLIGENCIA.** A fiatal Dimitrij Mirszky herceg a szovjethatalom ellen harcolt a Denikin-féle hadseregben. Az ellenforradalom után Londonba került, ahol később az orosz irodalom tanára lett az egyetemen. Az orosz emigráns-intelligencia szélsőbal mozgalma az ugynevezett „euráziai” mozgalom indította el Mirszkyt a marxizmus felé. Az utóbbi években elhagyta Angliát és visszaköltözött hazájába. Egy évtizedes angliai intellektuális tapasztalatainak eredménye nemrég megjelent könyve a *The Intelligentsia of Great Britain*.

Ez az érdekes könyv marxista szellemtörténeti kísérlet. Mirszky igyekszik megállapítani a XX. század angol polgárságának főbb szellemi áramlatait. Az egyes írókban, tudósokban, irodalmi és tudományos iskolákban mindig tüneteket lát: az angol polgári osztály fejlődésének és visszafejlődésének, fellendülésének és válságainak szellemi lecsapódásait. Gollancz, a könyv angol kiadója a maga nevében néhány udvarias sort nyomtatott a címlapra, melyben bocsánatot kér különböző barátaitól Mirszky bírálataiért. Ez a mosakodás felesleges. Mirszky végeredményben semmi sértőt sem mond az angol intelligencia kimagasló egyéniségeiről. Mindössze annyit állapít meg róluk, hogy jellegzetes polgári tünetek — még azok is, akik látszatra nem azok. A polgárságot meghaladók célkitűzéseinek szemszögéből nézi a mai angol szellemi életet és úgy lát-szik magáévá teszi Malraux egy regényhőisének álláspontját: „Tout ce qui n'est pas la révolution est pire que la révolution”.

Mirszky szerint a nyolcvanas években, az angol kapitalizmus első alaposabb válság-korszakában az angol intelligencia két csoportja lázadott a szabadversenyos kapitalizmus és „felépitménye”, a viktoriánus nyárs-polgár-erkölcs ellen. Az egyik az u. n. progresszívisták csoportja volt, ezekből indult ki a Fábíánus-mozgalom, mely szocialistának vallotta magát ugyan, de alapjában véve a haladó szellemű, felvilágosultabb polgárság nyilatkozott meg benne. A Fábíánusok okosabban, célszerűbben, mondjuk „higiénikusabban” akarták megszervezni a tőkésrendi társadalmat és kordába akarták szorítani a szabadverseny tulkapásait. A másik csoport, a bohémek csoportja, a Wilde-szerű esztétaké, a polgári társadalom életének prózaisága és a rideg álerkölcök ellen lázadott és ezen keresztül minden fegyelem és társadalmi kötöttség ellen. Mirszky az angol szellemiséget ma is két főcsoportra osztja: a tudományos-technikai irányú értelmiségi és az esztéta-értelmiségi, a „highbrow”-k csoport-